



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ciencias Biológicas

Unidad de Posgrado

Impacto ecosistémico de las artes de pesca artesanal peruana: propuestas de investigación tecnológicas y manejo pesquero

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Recursos Acuáticos
con mención en Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros

AUTOR

Carlos Martin SALAZAR CESPEDES

ASESOR

Marco Antonio ESPINO SÁNCHEZ

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Salazar, C. (2018). Impacto ecosistémico de las artes de pesca artesanal peruana: propuestas de investigación tecnológicas y manejo pesquero. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

VICEDECANATO DE INVESTIGACION Y POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO

Exped. N° 156-UPG-FCB-2017

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADEMICO
DE MAGÍSTER EN RECURSOS ACUÁTICOS

Siendo las 15:05 horas del día 14.9.18 en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias Biológicas, el Jurado Examinador presidido por:

Dr.	Mauro Gilber Mariano Astocondor	e integrado por
Dr.	Carlos Francisco Cabrera Carranza	
Mg.	Teófilo Hernán Ortega Torres	(Miembro)
Mg.	Liliana Del Rosario Tapia Ugaz	(Miembro)
Dr.	Marco Antonio Espino Sánchez	(Asesor)

Se reunió para la sustentación oral y pública de la Tesis para optar al Grado Académico de Magíster en Recursos Acuáticos con mención en Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros, que solicitara el Bachiller Don **CARLOS MARTÍN SALAZAR CESPEDES**.

Después de darse lectura al Expediente N° 156-UPG-FCB-17, en el que consta haberse cumplido con todas las disposiciones reglamentarias, los señores miembros del Jurado, recepcionaron la exposición de la Tesis Titulada:

"IMPACTO ECOSISTÉMICO DE LAS ARTES DE PESCA ARTESANAL PERUANA: PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICAS Y MANEJO PESQUERO"

y formuladas las preguntas, éstas fueron absueltas por el graduando.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

VICEDECANATO DE INVESTIGACION Y POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO

Acto seguido el Jurado procedió a la votación la que dio como resultado el calificativo de: *Excelente con la nota de 19*

A continuación el Presidente del Jurado Examinador recomienda que la Facultad proponga que la Universidad le otorgue el grado académico de Magíster en..... *Recursos Acuáticos con mención en Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros* al Bachiller..... *Carlos Martín Salazar Espedez*

Siendo las..... *16:05* se levantó la Sesión, recibiendo el graduando las felicitaciones de los señores miembros del Jurado y público asistente.

Se extiende la presente Acta en Lima, a los 17 días del mes de septiembre del año 2018.

.....
Dr. Mauro G. Mariano Astocondor
Profesor Principal a D. E.
PRESIDENTE

.....
Dr. Marco Antonio Espino Sánchez
Profesor Principal a T.P.
ASESOR

.....
Dr. Carlos F. Cabrera Carranza
Profesor Principal T. C.
MIEMBRO

.....
Mg. Teófilo H. Ortega Torres
Profesor Principal a D.E.
MIEMBRO

.....
Mg. Liliana Del Rosario Tapia Ugaz
Profesora Asociada a D.E.
MIEMBRO

DEDICATORIA

A Dios.

*Por permitirme llegar hasta este punto
y haberme dado salud para lograr mis objetivos.*

A mi madre Mercedes

*Por su motivación constante, y perseverancia
Por alentar que se cumpla el objetivo,
Gracias a su pregunta permanente antes de saludarme
¿Y la tesis, cuando?!!!! y a todos aquellos que participaron
directa o indirectamente en que este logro se cumpla.*

**A Yolanda, y a mis hijos
Yolita, Rita y Martín,** Gracias
por estar siempre atentos al
progreso de mi trabajo en
general y de la Tesis en
particular.

*Hijos les dejo la valla alta y
voy por más!!! quiero que
sean mejor que yo, realícense
como personas y
profesionales cumplan con
sus propósitos y sean
siempre un referente de
estudio y progreso para la
sociedad*

AGRADECIMIENTOS

Quiero brindar mi agradecimiento profundo al Blgo Renato Carol Guevara Carrasco, quién creyó en el proyecto del TALLER DE CLASIFICACION DE LOS ARTES DE PESCA DE LA PESQUERIA ARTESANAL PERUANA apoyando su ejecución, aportando su tiempo y conocimientos en todo el proceso de desarrollo de la actividad que forma parte de la tesis a presentar.

Al asesor de la Tesis Dr. Marco Antonio Espino Sánchez, por su paciencia, sugerencias, la corrección del trabajo desde su fase inicial y consideraciones en general, orientaciones que fueron decisivas para la correcta presentación de este trabajo.

A los compañeros del Área Funcional de Artes de Pesca del Instituto del Mar del Perú, en especial a Julio Alarcón y Germán Chacón quienes trabajaron incansablemente para la realización de la parte organizativa y experimental de las encuestas en el marco del taller de artes de pesca de la pesquería artesanal Peruana. De igual manera al personal de Imarpe del proyecto PPR Pesca artesanal quienes integraron el equipo y trabajaron codo a codo para alcanzar los resultados que hoy se plasman en esta Tesis, agradecimiento a Jesús Fernández, Gladys Castillo, Ana Medina, Willy Marín y a cada participante pescador, académicos, Profesionales de Produce, ONGs e Imarpe de todo el litoral peruano que fueron llamados a participar en los tres días que duró el mencionado Taller. También un agradecimiento especial a Jhon Galván, Joe Macalupú y Kenny Caballero por el asesoramiento estadístico y gráfico soporte importante en este trabajo.

A Mariano Gutiérrez Torero, colega y amigo, quien trabajó grandemente en la realización de la actividad experimental, brindando su conocimiento y apoyo logístico que fue clave para el éxito.

A los profesores, Manuel Samame (+), Juan Tarazona (+), Rómulo Jordán (+), Enrique Vinatea, Carlos Paredes, Jorge Tam, Mauro Mariano, Iván Velazco, Arnaud Bertrand, Guillermo Álvarez, quienes moldearon mi perfil profesional en la maestría.

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
ÍNDICE	III
LISTA DE DEFINICION DE TERMINOS	V
LISTA DE TABLAS	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE ANEXOS	IX
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
I. INTRODUCCIÓN	13
II. ANTECEDENTES	16
II.1. DE LA CLASIFICACIÓN DE ARTES DE PESCA	16
II.2. DE LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y MEDIDAS DE MANEJO PESQUERO	21
III. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	23
III.1. HIPOTESIS	23
III.2. OBJETIVO	23
III.2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS	23
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	24
IV.1. Características de las artes de pesca artesanales mediante su Impacto ecosistemico.	24
IV.2. Variables y matrices de Impacto de las artes de pesca.	27
IV.3. Grupos de interés (expertos de pesca) entrevistados	30
IV.5. Análisis Estadístico	34

V.	RESULTADOS	39
	V.1. Características de las artes de pesca artesanales mediante su Impacto ecosistémico.	39
	V.2. Tendencias de los grupos de interés (expertos) por los grados de gravedad de los efectos de los artes de pesca sobre el ecosistema marino.	40
	V.2.1. De los expertos de pesca entrevistados.	40
	V.2.2. Del Análisis de la respuesta de los entrevistados antes y después de la inducción.	42
	V.3. Índices de Impacto ecosistemico (IIE) y correlación de las matrices de evaluación de impacto.	46
	V.3.1. Determinación de los Índices de Impacto ecosistémico (IIE)	46
	V.4 Clasificación de las artes de pesca según el Impacto ecosistémico marino mediante Análisis Multivariante.	53
	V.4.1. Análisis de componente principal (ACP) y Círculo de correlaciones	53
	V.4.2. Acoplamiento entre las matrices de evaluación de impacto control de captura, Impacto ecosistemico y operatividad de las artes de pesca y análisis cluster.	57
	V.5 Propuestas de investigación tecnológica y medidas técnicas de ordenamiento para el manejo pesquero.	63
	V.5.1. Propuestas de investigación tecnológica	63
	V.5.2. Propuestas de medidas técnicas de ordenamiento para el manejo pesquero	68
VI.	DISCUSIÓN	73
VII.	CONCLUSIONES	78
VIII.	RECOMENDACIONES:	80
IX.	REFERENCIAS	81
X.	ANEXOS	88

LISTA DE DEFINICION DE TERMINOS

Capacidad de pesca: Se podría formular una definición de trabajo, según la cual, es el volumen de peces que puede capturar una unidad de pesca.

Descartes: Son los componentes de una población de peces que se vuelven a arrojar al agua después de la captura. Normalmente, la mayor parte de los descartes no sobreviven.

Ecosistema: Los ecosistemas son la comunidad de organismos vivos que existen en un medio natural, y las relaciones que se establecen entre ellos. La palabra proviene de la fusión de dos: ecológico y sistema; literalmente quiere decir sistema ecológico.

Esfuerzo de pesca: Representa el número de artes de pesca de un tipo específico utilizado en los caladeros en una unidad de tiempo determinada.

Huella ecológica: Es un indicador de carácter integrador del impacto que ejerce una determinada comunidad humana, país, región o ciudad sobre su entorno, consideran tanto los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de producción y consumo de la comunidad.

Ordenación pesquera: El proceso integrado de recolección de información, análisis, planificación, consulta, adopción de decisiones, asignación de recursos y formulación y ejecución, así como imposición cuando sea necesario, de reglamentos o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la consecución de otros objetivos.

Pesca fantasma: artes de pesca que se pierden o son abandonadas (por lo general después de haberse enredado en un fondo rugoso) y continúan capturando y matando peces durante largos periodos de tiempo.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Artes de pesca a nivel nacional y fuente bibliográfica especializada	25
Tabla 2. Principales artes de pesca artesanal utilizados en el litoral peruano	27
Tabla 3. Variables cualitativas nominales que definen a los artes de pesca	28
Tabla 4. Matriz, Variables, propiedades del arte de pesca ideal y rango de puntuación de los Índices de impacto por variable	29
Tabla 5. Encuesta matriz de “Control de captura”	32
Tabla 6. Encuesta matriz de “Impacto ecosistémico marino”	32
Tabla 7. Encuesta matriz de “Operatividad de las artes de pesca”	33
Tabla 8. Años en experiencia de los expertos entrevistados.....	42
Tabla 9. Locación geográfica de los expertos entrevistados.	42
Tabla 10. Grado de instrucción de los expertos entrevistados.	42
Tabla 11. Índices de Impacto ecosistémico obtenidos de las encuestas de dos tratamientos (antes y después de la inducción)	43
Tabla 12. Score y ranking de los impactos de las artes de pesca correspondientes a los expertos en pesca de los cuatro grupos de interés	44
Tabla 13. Índices de Impacto ecosistémico (IIE) de las artes de pesca artesanal .	48
Tabla 14. Matriz de correlación de las variables de impacto	54
Tabla 15. Valores propios obtenidos en las componentes	55
Tabla 16. Valores propios obtenidos en los tres primeros componentes	55
Tabla 17. Correlación entre los componentes y las variables	57
Tabla 18. Categorización de artes de Pesca por Agregación clúster y ACP.....	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Resumen metodológico del proceso estadístico	34
Figura 2. Ficha descriptiva de la red de arrastre de consumo fondo	39
Figura 3. Artes de pesca artesanales peruanas	40
Figura 4. Distribución de expertos entrevistados “Antes de la inducción” en el Taller de artes de pesca de la pesquería artesanal peruana.	41
Figura 5. Distribución de expertos entrevistados “Después de la inducción” en el Taller de artes de pesca de la pesquería artesanal peruana.	41
Figura 6. Relación entre el número de entrevistados y los promedios de coeficiente de correlación de la gravedad del impacto de las artes de pesca. Línea de significancia al 95% basada en la tabla 38 (Tabla f de coeficiente de correlación r) en (Rohlf & Sokal, 1981).	45
Figura 7. Representación tipo radar de la matriz de impacto control de captura ...	47
Figura 8. Representación tipo radar de la matriz de Impacto al ecosistema marino.	47
Figura 9. Representación tipo radar de la matriz de impacto operatividad del arte de pesca.....	48
Figura 10. Representación tipo radar de los IEE de las artes de pesca.....	49
Figura 11. Relación entre los índices de la matriz de operatividad del arte de pesca y de control de captura.....	51
Figura 12. Relación entre los índices de la matriz de Impacto ecosistémico marino y control de captura.....	52
Figura 13. Relación entre los índices de la matriz operatividad del arte de pesca y Impacto ecosistémico marino.....	53
Figura 14. Auto valores en cada componente	55
Figura 15. Círculo de correlación de variables de las matrices de impacto.....	56
Figura 16. Acoplamiento entre las matrices impacto mediante el análisis de componentes principales (ACP) y círculo de correlación.	58
Figura 17. Análisis de segmentación de las artes de pesca mediante análisis clúster de las diferentes artes de pesca artesanales.....	60

Figura 18. Resumen general del análisis de componentes principales en el Acoplamiento entre las matrices y segmentación por clúster.....	61
Figura 19. Rango de gravedad de las artes de pesca normalizada en una escala de 100	62

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Redes arrastre de consumo fondo /Bottom trawl / OTB ¹ 03.1.2.....	88
Anexo 2. Redes Chinchorro manual/Beach seine /SB 02.1.0	89
Anexo 3. Redes cerco anchovetera CHD Huacho/Purse seine /PS 01.1.1	90
Anexo 4. Redes cerco anchovetera CHD Paíta/Purse seine / PS 01.1.1	91
Anexo 5. Redes cerco anchovetera CHD Pisco/Purse seine / PS 01.1.1	92
Anexo 6. Redes cerco bolichito de bolsillo en Ilo/Purse seine / PS 01.1.1	93
Anexo 7. Redes trasmallo/Trammel net / GRT 07.5.0.....	94
Anexo 8. Redes de enmalle superficial/Surface Gillnet /GNS 07.1.0	95
Anexo 9. Red de enmalle superf. Pelágicos mayores/ Surface Gillnet /GND 07.2.0	96
Anexo 10. Red de enmalle de fondo/ Bottom Gillnet /GNS 07.1.0	97
Anexo 11. Almadraba/red trampa/trap net /FPN 08.1.0	98
Anexo 12. Espinel fondo bacalao/Bottom Longline /LLS 09.3.0.....	99
Anexo 13. Espinel Superficie pelágicos mayores/Surface Longline /LLS 09.3.0..	100
Anexo 14. Espinel de fondo esp. costeras / coastal Bottom Longline /LLS 09.3.0101	
Anexo 15. trampas o nasas anguileras /Eel pots /FPO 08.2.0	102
Anexo 16. Nasas para centolla /Eel pots /FPO 08.2.0	103
Anexo 17. Espinel de playa / coastal Beach hook and line /LX 09.9.0	104
Anexo 18. Curricán / Trolling /LTL 09.6.0.....	105
Anexo 19. Pinta potera / Squid Jig hand line /LHP 09.1.0.....	106
Anexo 20. Nasa cangrejera costera/ Coastal pot crab /FPO 08.2.0	107
Anexo 21. Línea de mano con anzuelo / handline /LHP 09.1.0.....	108
Anexo 22. Ranking de impacto de las artes de pesca por grupo de entrevistados	109

Anexo 23. Correspondencia entre los coeficientes de correlación (Impacto de las artes de pesca) de los expertos entrevistados por grupo de interés	109
Anexo 24. Matriz de Control de Captura	110
Anexo 25. Matriz de Impacto ecosistémico marino	111
Anexo 26. Matriz de Operatividad del Arte de Pesca	112
Anexo 27. Matriz de datos (20x13) del resultado de las puntuaciones de las matrices de impacto de las artes de pesca artesanal peruana.....	113
Anexo 28. Gráfico de correlación de las variables de impacto.	113

RESUMEN

La clasificación de las artes de pesca es un requisito básico para el manejo de la pesca. El objetivo de este trabajo es “Evaluar las artes de pesca artesanal por su impacto al ecosistema marino en respuesta a la informalidad en la pesquería artesanal peruana”. Con este fin, expertos en pesca peruanos valoraron el impacto de veinte artes de pesca artesanales mediante tres matrices de evaluación de impactos: control de captura, Impacto ecosistémico marino y la operatividad del arte de pesca.

Los resultados indican que las artes de pesca catalogadas como “artes de pesca menores” favorables al ecosistema son: pinta, espinel de playa, curricán, nasa para cangrejos, espinel de fondo y redes de enmalle superficial de recursos costeros, representan el 35%, con valores de IIE de 3,7 a 4,2. Las artes de pesca de mayor impacto representan un 25% con valores de IIE de 1,8 a 2,0 estas son: las redes de tiro, encierre y arrastre. Las otras artes, el 40% están catalogadas como de mediano impacto cuyos IIE fluctúan entre 2,9 a 3,5.

La aplicación de investigaciones tecnológicas están dirigidas a las artes de pesca de gran poder, renta por volumen, escasa respuesta selectiva, con cobertura en zonas costeras, para mitigar los efectos negativos al ecosistema marino. De igual manera las medidas técnicas de manejo deben delimitar la dinámica espacio temporal de estas artes de pesca con relación a su esfuerzo, contar con cuotas, vedas, tallas mínimas de captura y tamaño de malla óptimos entre otros.

Esta clasificación de artes de pesca basada en el Impacto ecosistémico despliega un abanico de posibilidades, proporciona información fundamental para aplicar medidas de investigación tecnológica para moderar sus impactos y sus consiguientes medidas técnicas de ordenamiento adaptativo para una pesca sostenible y amigable.

Palabras Clave: Categorización de artes de pesca, Índices de Impacto ecosistémico, Artes de pesca menores, Artes de pesca especializados, manejo pesquero.

ABSTRACT

The classification of fishing gear is a basic requirement for fishing management. The objective of this research is "Evaluate artisanal fishing gear for their impact on the marine ecosystem in response to informality in the Peruvian artisanal fishery". For this purpose, Peruvian fishing experts estimated the impact of twenty types of artisanal fishing gear through three impact assessment matrices: control of catch, impact to the ecosystem and operability of fishing gear.

The results indicate that the fishing gear catalogued as "small-scale fishing gear" least damaging to the marine ecosystem are: handline, beach longline, trolling, small crustacean pots, coastal bottom longline and coastal surface gillnets of coastal resources, representing 35%, of all fishing gear catalogued, with IIE values ranging from 3,7 to 4,2. Highest-impact fishing gear represented 25% of all fishing gear catalogued, with IIE values of 1,8 to 2,0, are: beach seine, surrounding net and trawl nets. The remaining 40% of fishing gears, catalogued as medium-impact fishing gear, with IIE fluctuating between 2,9 to 3,5.

The application of technological research is directed to the high-power fishing gear, income by volume, low selective response with action coverage in coastal areas, to mitigate the negative effects on the marine ecosystem. Similarly, the technical management measures must delimit the dynamic temporal space of these fishing gears in relation to their effort, quotas, closures areas, minimum size of capture and optimum mesh size, among others.

This classification of fishing gears based on the impact to the marine ecosystem reveals a wide spectrum of possibilities, provides fundamental information to implement technological research measures to moderate their impacts and their consequent technical management adaptive measures for a sustainable fishing practice.

Keywords: categorization of fishing gear, "Ecosystem Impact Index", Small Scale fishing gear, specialized fishing gear, Fishery management

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial de los 120 millones de personas empleadas en el sector pesquero, el 90% trabaja en pesquerías de pequeña escala y aproximadamente el 97% vive en países en desarrollo (The World bank, 2012). Las pesquerías de pequeña escala son vitales para la seguridad alimentaria, los medios de subsistencia y el desarrollo económico. Sin embargo, no todas se administran sosteniblemente, carecen de recursos, datos, sistemas de gobernanza, necesitan certificar y acceder a mercados pesqueros más competitivos y sostenibles. (MSC, 2016).

La pesca artesanal marítima en el Perú es una actividad económica muy importante para la población costera en términos de seguridad alimentaria y empleo. Más aún abastece de pescado, una fuente importante de proteína marina, ácidos grasos y micronutrientes fundamentales para el desarrollo humano. (FAO & OECD, 2015). Se estima que ésta actividad genera empleo a 56 559 personas en el litoral peruano (Montalvo Roel, 2015), cuya producción promedio anual es de 512 mil toneladas de recursos hidrobiológicos en el periodo 2005-2015 (IMARPE, Anuario científico Tecnológico IMARPE, 2015) (Zagasetta, 2017).

La pesquería artesanal es variable, con embarcaciones multiartes y capturas multiespecies (Estrella Arellano & Swartzman, 2010). La pesquería artesanal utiliza artes y métodos de pesca cuyas particularidades técnicas permiten extraer los recursos en toda la cobertura del ecosistema marino. Estas características son disímiles en: materiales, poder de pesca, tecnología, gasto energético entre otros, impactando en diferente grado al medio marino. La huella espacial y ecológica generada es el insumo principal para identificar qué artes de pesca operan en el mar peruano.

Los desembarques totales de la pesca artesanal tienen una tendencia estable (Estrella Arellano & Swartzman, 2010) pero los recursos menos accesibles y vulnerables a las artes de pesca, la presencia de juveniles, el aumento de las

unidades de pesca, la pesca incidental, el descarte y el incremento del esfuerzo pesquero, resultan en conflictos, en el uso indiscriminado de artes de mayor poder de pesca y en malas prácticas que impactan negativamente al ambiente marino.

La legislación que regula la pesquería artesanal en el Perú, es rebasada, esto hace difícil brindar una respuesta global a la problemática ¿Es posible manejar con éxito una pesquería multiespecies, de acceso libre?, ¿contamos con el tablero de control biológico de referencia para el manejo?, ¿Se ha establecido el Impacto ecosistémico de las artes y métodos de pesca? Son diversos los aspectos por ordenar, empecemos por determinar el impacto que generan las artes de pesca, tipificarlos, clasificarlos y proponer medidas de manejo.

La presente categorización se basa en un diagnóstico participativo mediante una encuesta cerrada teniendo como línea referencial las propiedades del arte de pesca ideal (Cochrane K. , 2005) (ICES, 2006) donde expertos pescadores, la academia, Imarpe, PRODUCE, ONGs, juzgan las artes de pesca en función de la huella generada valuando tres matrices de evaluación de impacto: *Captura*, *Impacto ecosistémico* y *operatividad de las artes de pesca*.

Entre el 14 al 15 de mayo del 2015, se realizó el “Taller de Clasificación de Artes de Pesca de la Pesquería Artesanal Peruana”, en el marco del Plan Estratégico Sectorial Multianual del sector producción 2011-2015 (PRODUCE, 2010) y del Plan Estratégico Institucional de Imarpe (IMARPE, 2013), referidos al objetivo estratégico “Establecer los parámetros e indicadores biológicos pesqueros que permitan la sostenibilidad de los recursos con un enfoque ecosistémico”, ligado al Proyecto por Resultados (PPR) 2015 “Fortalecimiento de la Pesca Artesanal”. (MEF, 2014)

Contar previamente con las características de las artes de pesca artesanales es factor primordial para la clasificación sistemática en base a las matrices de evaluación de impacto. Por ello se elaboró 20 fichas técnicas descriptivas de las

artes de pesca estudiadas, las cuales se formaron de la revisión exhaustiva de la bibliografía nacional e internacional, estas fichas sirvieron como referencia básica para que los entrevistados tengan una base sólida para la valoración de impactos.

Como resultado se determina los índices de Impacto ecosistémico (IIE) de cada arte de pesca artesanal por su nivel de repercusión al ambiente marino peruano para identificar las investigaciones tecnológicas y mitigar el impacto. Además, se presenta propuestas de manejo hacia una pesca más sostenible y responsable.

II. ANTECEDENTES

II.1. DE LA CLASIFICACIÓN DE ARTES DE PESCA

La clasificación de las artes de pesca a nivel mundial estuvo enmarcada por muchos años en listados y/o catálogos de caracterización de las artes de pesca, básicamente. Sin embargo, considerando que el arte de pesca es la herramienta con la cual el pescador extrae los recursos del mar y el método de pesca es como utilizas el arte de pesca (Grieve , Brady, & Polet, 2014), es prioritario evidenciar el impacto ejercido en el ecosistema marino.

La propiedad más caracterizada y precisa de un arte de pesca es el principio de capturar los recursos marinos. Esta clasificación simplifica tanto el trabajo descriptivo como el trabajo comparativo, ya que si se acepta la propiedad principal del arte de pesca como base de la clasificación, la descripción requiere únicamente información adicional del método de captura que la distinguirá de otras artes del mismo grupo. (Burdon, 1951).

Así, surgió la clasificación original de las artes de pesca, primero se publicó en alemán en 1952 Protokolle zur Fischereitechnik, Vol. 2, No. 6 y luego en inglés. La tercera edición con una mejor redacción se presentó en 1972 de Fish Catching Methods of the World incluso con la inclusión de varios métodos de pesca aporte de diferentes investigadores de artes de pesca. La revisión de esa publicación fue un planteamiento de clasificación de las artes y métodos de captura, que luego la Food and Agriculture Organization adaptó con Nédelec & Prado en 1990, siendo esta la clasificación internacional actual. (Gabriel, O, Dahm,E, Wendt, T, & Lange, K, 2005)

Para el primer Congreso de Artes de Pesca celebrado en Hamburgo en 1957, se presentó una clasificación presentada en varios idiomas, recibió muchas

propuestas y siempre se ha mantenido en revisión debido al desarrollo tecnológico rápidamente cambiante.

La FAO asume en 1990 un sistema de clasificación unificado (ISSCFG, por sus siglas en ingles), donde cada categoría del arte de pesca tiene un código único. Donde clasifican las artes de pesca en 14 categorías principales como sigue: Redes de encierro (incluye las redes de cerco); redes de tiro (incluye Chinchorros, red Danesa, red Escocesa); redes de arrastre (incluye redes de fondo, pelágicas, a la pareja); rastras; redes izadas; redes de caída (incluyen las atarrayas), redes de enmalle y de enredo (incluyen las redes de deriva y redes trasmallo); trampas (incluye nasas, redes de vara, trampas fijas); sedal y anzuelo (incluye línea de mano, caña, espinel a la deriva y curricanes); artefactos de herir y aferrar (incluye arpones, lanzas, flechas etc.); máquinas de recolectar; artes de pesca diversas; artes de pesca recreativas y aparejos o artes desconocidos o no especificados (FAO, 1999)

La clasificación actual está siendo revisada por un equipo experto en artes de pesca dentro del grupo de trabajo sobre tecnología y comportamiento de peces (WGFTFB, siglas en inglés) del Consejo Internacional para la exploración del mar y FAO (ICES-FAO, por sus siglas en ingles) (FAO, 1999).

Se acuerda elaborar un nuevo proyecto en base al documento técnico pesquero original N° 222 de la FAO, donde se considera nuevas categorías de artes y métodos de pesca que reflejan los cambios ocurridos durante los últimos 30 años además, definiciones breves y descripciones sobre los cambios tecnológicos y los posibles efectos en las pesquerías e indicadores de desempeño de captura (ICES, 2005) (ICES, 2006) (ICES, 2007) (ICES, 2008) (ICES, 2008) (ICES, 2010) (ICES, 2011)

Las artes de pesca se clasifican en pasivas (redes de enmalle y agalleras, anzuelos, línea y trampas) y activas (redes de arrastre y redes de cerco). Los sistemas activos suelen tener más gasto de energía y son más productivos que las

artes pasivas. En base al grado de selectividad, las artes de pesca son más o menos selectivas como los métodos de pesca pasivos y activos respectivamente.

También se clasifican, dependiendo del sector productivo en donde se utilicen, existen artes de pesca artesanal que abarcan una amplia variedad de poco gasto energético y los sistemas industriales de pesca a gran escala, en base de los cuerpos de agua en que se usan, las hay en el ámbito continental, como las artes ribereñas, estuarinas y de embalse y las artes de pesca marinas, y por áreas de operación, existen artes de pesca costeras y de alta mar y dependiendo de la posición de pesca en la columna de agua hay artes de pesca pelágica, media agua y demersales o de fondo. (Boopendranath, 2012) .

La fundación Mar viva de Costa Rica analizó y describió las artes y métodos de pesca de uso más frecuente en el Pacífico Este Tropical (Colombia, Costa Rica, Panamá, Costa Rica), tanto de bajo impacto como de alto impacto. Además, se incluyen aquellas artes y técnicas cuyo uso debería ser implementado en un futuro, por su alta selectividad y reducido efecto sobre el medio ambiente. Clasifican las artes de pesca en dos categorías principales: pasivas y activas basados en el comportamiento relativo de la especie objetivo (Ross, 2014).

En Colombia el criterio de clasificación utilizado para las artes y métodos de pesca es el correspondiente al Estándar Estadístico de Clasificación Internacional de la FAO de Nédelec y Prado, 1990 (Puente, V, Polo, CJ, & A:M Zuluaga,PA, 2014).

En Ecuador, los métodos de pesca se clasifican según el propósito específico de la actividad, consideran el principio del funcionamiento u operación del arte de pesca para pesquerías comerciales como pasivas y activas (ESPOL & CEPLADES.ILD, 1987).

La clasificación de las artes de pesca varía dependiendo del propósito para la cual sea hecha. Las artes de pesca se pueden clasificar de acuerdo con su efectividad,

a su uso en ciertas zonas de pesca, o al nivel de sofisticación. Sin embargo, los artes de pesca son generalmente clasificados de acuerdo con el principio de capturar la especie objetivo, y este nivel puede ser simple o complejo. Así, una forma básica de clasificación es si el arte de pesca es pasivo o activo, particularmente para los artes de pesca artesanales utilizados en Chile. (Chile, 1993). También se cataloga indirectamente a las artes de pesca en dos categorías por los materiales de construcción, como: “Aparejo de pesca” es el formado por líneas o cabos con anzuelos o con otros útiles pero sin utilizar paños de redes, mientras que “Artes de pesca” es el confeccionado con paños de redes (Chile, 1989).

En general, en Estados Unidos, las artes de pesca se clasifican de acuerdo con la captura de especies asociadas con el fondo marino (bentónico) o a las que viven en la columna de agua (pelágicos). Se utilizan diferentes artes de pesca orientados a la extracción de las diversas especies en varios hábitats. Proponen que las artes de pesca imprimen un impacto sobre el medio marino por lo que estiman que un análisis científico de los diversos efectos de estas artes proporcionan una herramienta útil para la comunidad investigadora, los administradores, los pescadores y la comunidad en general para realizar juicios más informados sobre el uso de los artes de pesca en el futuro. (Morgan & Chuenpagdee, 2003).

De lo antes expuesto se puede colegir que la clasificación de las artes de pesca está en función a los procesos productivos y muestran datos ordenados para fines estadísticos, presentación de la diversidad de las artes de pesca su operatividad, sin embargo, no hay una conexión con el medio ambiente donde estas artes y métodos de pesca son usados, teniendo un vacío cuando se quiere explicar la huella ecológica o el impacto que imprimen en el ecosistema marino, lo cual es

Existen clasificaciones más adecuadas con diversos criterios y/o patrones: Según la “capacidad de ser desplazadas” (Activas y pasivas); según su “estructura y funcionamiento” (De malla, anzuelo, artes por herida; trampas y otros tipos); según “selectividad” (Selectividad por talla y selectividad por especie); según la “distancia a la costa en la que faene la flota” (pesca de altura y de bajura). (FEDEPESCA & Fundación Biodiversidad, 2013). No existe una arte de pesca ideal, ya que ninguna cumple con la lista completa de criterios y propiedades deseados: a.- altamente selectivo de las tallas y especies objeto de la pesca, con impacto directo o indirecto mínimo sobre tallas, hábitats y especies no objeto de la pesca, b.- Efectivo, produciendo altas capturas de especies objeto de la pesca al menor costo posible y c.- Orientado hacia la calidad, produciendo capturas de alta calidad (FAO, 1995). Sin embargo, en el proceso de avanzar hacia un ordenamiento pesquero sostenible, las distintas artes de pesca con sus propiedades específicas y el potencial de ser mejoradas representan un elemento importante en la gestión de los recursos pesqueros (Cochrane K. , 2005).

La comprensión básica de las propiedades, la función y la operación de los artes y métodos de pesca son por lo tanto fundamentales para la toma de decisiones en la ordenación pesquera, particularmente cuando se trata de medidas técnicas en las regulaciones de pesca. (Bjordal, 2005). Al respecto al grupo temático WGFTFB de ICES sobre artes de pesca alternativos ha definido una evaluación cualitativa de diferentes tipos con el objetivo de identificar "métodos de pesca responsables", en función a matrices agrupadas en: control de captura , Sostenibilidad Ambiental y Funcionalidad Operativa. Para cada variable, se otorga una puntuación mediante opinión de consenso, teniendo como resultado las artes de pesca con menor y mayor impacto. (ICES, 2006) (Franco, 2007).

El punto de partida para reflexionar sobre el problema de la evaluación de los impactos de la pesca sobre los hábitats bentónicos es indagar por el principal componente del proceso que esta en contacto con el ecosistema marino el “Arte de Pesca”. Sin embargo, las consideraciones que se superponen entre esta, el

impacto al hábitat y las medidas de manejo demuestra la naturaleza contextual de determinar la mejor práctica a utilizar. Desde este punto de vista, el desafío es cuantificar el predominio de las mejores prácticas por artes de pesca y zonas a utilizarlas basadas en la investigación científica, mediciones de impacto sobre el habitat y las respectivas propuestas de manejo (Grieve , Brady, & Polet, 2014).

II.2. DE LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y MEDIDAS DE MANEJO PESQUERO

La Marine Stewardship Council Science (MSC por sus siglas en ingles), se refiere a la administración o manejo pesquero como un estándar de resultados, definido como: “El marco o sistema de leyes, políticas, estrategias, normas, medidas, prácticas o costumbres que se combinan para determinar cómo los seres humanos pueden utilizar o extraer los recursos vivos de los ecosistemas acuáticos”. (Grieve , Brady, & Polet, 2014)

Actualmente, prevalece una creciente atención a los efectos de las pesquerías en los ecosistemas, Abordando el impacto de las operaciones de pesca no sólo en la especie objetivo, sino en las capturas accesorias u otros efectos sobre los hábitats.

En la actualidad, existe un cambio paulatino que se inicia con el desarrollo de las artes y métodos de pesca con mayor eficiencia al desafío de crear métodos de pesca ambientalmente seguros, mediante la aplicación de la investigación tecnológica y las propuestas de manejo con un enfoque ecosistémico. (Bjordal, 2005). Ello forma parte del enfoque ecosistémico en la pesca (EEP) que es planificar, desarrollar y ordenar la pesca de un modo que satisfaga las múltiples necesidades de la sociedad, sin poner en riesgo a que las generaciones futuras se beneficien de bienes y servicios que se obtengan de los ecosistemas marinos (FAO, 2006).

Este cometido se lograra enmarcandonos en el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO (CCRF por sus siglas en inglés) que si bien es voluntario, es de alcance global y genérico. Establece los principios y normas internacionales

de conducta para prácticas responsables que garanticen la sostenibilidad a largo plazo de los recursos acuáticos vivos, respetando el ecosistema, la biodiversidad y el medio ambiente. (Boopendranath, 2010)

Los principios fundamentales del Código incluyen:

- i) La administración de las poblaciones de peces utilizando la mejor ciencia disponible.
- ii) La aplicación del "principio de precautoriedad", utilizando enfoques cautelosos de ordenación cuando los efectos de la pesca son inciertos.
- iii) Evitar la sobrepesca y prevenir o eliminar el exceso de capacidad pesquera.
- iv) Minimizar las capturas incidentales y descartes
- v) Prohibir métodos de pesca destructivos.
- vi) Restaurar las poblaciones de peces agotadas.
- vii) La aplicación de leyes nacionales adecuadas, planes de gestión y medios de ejecución.
- viii) Monitorear los efectos de la pesca en el ecosistema.
- ix) Cooperar con otros estados para coordinar las políticas de gestión y las medidas de aplicación de recursos compartidos.
- x) Reconocer la importancia de la pesca artesanal y de menor escala y el valor de las prácticas tradicionales de ordenación.

Actualmente, la tendencia es armonizar las políticas internacionales con el enfoque ecosistémico compatible con el CCRF de la FAO, convirtiéndose en el marco apropiado y necesario para la ordenación pesquera (Hosch, 2009). Existe variadas tecnologías y enfoques pesqueros disponibles para (i) reducción de la pesca incidental (ii) minimizar el impacto ambiental y (iii) conservar la energía, sobre la base de los principios del CCRF de la FAO y los Planes internacionales de manejo (IPOAs por sus siglas en inglés) para facilitar una pesca responsable. La adopción de tales tecnologías y enfoques sólo tienen éxito si se involucra activamente a los

principales actores, motivados por incentivos, desincentivos y capacitación, en el marco de un régimen de manejo o gestión participativa.

Las iniciativas de política y legislación pesquera basadas en el CCRF, los IPOAs y en un sistema de acceso regulado tienen que ser sustentados en una gestión participativa incluyente, este camino parece ser el más adecuado para facilitar la adopción masiva de tecnologías de pesca responsable en las pesquerías artesanales y de menor escala (Boopendranath, 2010).

III. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

III.1. HIPOTESIS

Al clasificar las artes de pesca artesanal peruanas por su impacto al ecosistema marino peruano se contribuye al ordenamiento y sostenibilidad de las pesquerías.

III.2. OBJETIVO

Evaluar las artes de pesca artesanal peruanas por su impacto al ecosistema marino y desarrollar propuestas de investigación tecnológicas y manejo pesquero.

III.2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar las características de las artes de pesca artesanales en relación a las variables y matrices de evaluación de impacto (control de captura, Impacto ecosistémico marino y operatividad de artes de pesca).
- Identificar tendencias de los grupos de expertos en artes de pesca en función de los efectos de los artes de pesca sobre el ecosistema marino.
- Determinar los Índices de Impacto ecosistémico (IIE) y correlacionar las matrices de evaluación de impacto de las artes de pesca.
- Clasificar las artes de pesca artesanales peruanas en base a su Impacto ecosistémico.

- Plantear propuestas de investigación tecnológica y medidas técnicas de ordenamiento pesquero basados en los diferentes niveles de afectación al ecosistema marino producidos por las artes de pesca artesanales peruanas.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos básicos, de este estudio fueron recopilados en el “Taller de Clasificación de Artes de Pesca de la Pesquería Artesanal Peruana” entre el 13 al 15 de mayo del 2015, en el marco de las actividades dentro del PPR 2015 “Fortalecimiento de la Pesca Artesanal” que lidera el Instituto del mar del Perú.

IV.1. Características de las artes de pesca artesanales mediante su Impacto ecosistémico.

Para formular el procedimiento sistemático de la clasificación es importante contar previamente con las características de las artes de pesca artesanales en función a las matrices de evaluación de impacto.

Estas fichas técnicas descriptivas de las veinte (20) artes de pesca artesanales en evaluación se forman desde una revisión exhaustiva de la bibliografía nacional e internacional esta información sirve de referencia básica para que los entrevistados tengan una base sólida para su valoración de impactos. (Tabla 1)

Tabla 1. Artes de pesca a nivel nacional y fuente bibliográfica especializada

Artes de Pesca	Nombres Ingles	Estudios tecnológicos Pesqueros
Red cerco Anchovetera CHD	Anchovy purse seiner	(Mesía, Castillo, & Hellevang, 1969) (Machi & Nose, 1988) (Ganoza F., Salazar, Comejo, & Alarcón, 2014) (Salazar, Chacón, Alarcón, Comejo, & Ganoza, 2015) (Salazar C., Ganoza, Alarcón, Iriarte, & Chacón, 2015) (Castillo J., 1970) (Bouchon, Niquen, Cahuín, & Valdez, 1999) (Castillo J., 1970)
Red cerco de consumo motor central	purse seiner (Coastal resource)	
Red de cerco bolichito de bolsillo fuera de borda	Small P. seiner (Coastal resource)	
Chinchorro manual	Beach seine	(Salazar C., Ganoza, Comejo, Chacón, & Alarcón, 2016) (Ganoza, Hoocker, & Segura, 1996) (Salazar, Velazco, German, & Castilla, 2000) (Ganoza F., Salazar, Comejo, Alarcón, & Chacón, 2014) (Ganoza F., Salazar, Alarcón, Castilla, & Chacón, 2014) (Salazar C. M., 1998) (Castillo J., 1970) (Guevara-Carrasco Renato, Palacios, Avila, Medina, & Estrella, 2000)
Red de arrastre consumo	Trawl net (Coastal resource)	(Salazar C., 1999) (Ganoza, Comejo, Chacón, & Salazar, 2014) (IMARPE Dirección técnica, 1969) (Salazar, y otros, 2015) (Guevara-Carrasco Renato, Palacios, Avila, Medina, & Estrella, 2000) (Salazar & Molina, 1997) (Salazar, Camilo, Guevara-Carrasco, & Castillo, 1996) (Salazar & Aliaga, 1997)
Red de enmalle Superficial de recursos costeros	Surface gillnet (coastal resource)	(Ganoza F., Salazar, Chacón, & Gomez, 2014) (Gómez, Barreto, & Ayala, 1996) (Salazar & Yla, 1997) (Ganoza, 1998) (Castillo J., 1970) (Guevara-Carrasco Renato, Palacios, Avila, Medina, & Estrella, 2000) (Salazar C. M., 1997)
Red de Enmalle de Fondo de recursos costeros	Bottom gillnet (Coastal resource)	(Ganoza F., Salazar, Comejo, & Alarcón, 2014) (Ganoza, 1998) (Castillo J., 1970) (Ganoza, y otros, 2014) (Escudero, 1998) (NOAA Marine Debris Program, 2015)
Red trasmallo	Trammel net	(Ganoza, 1998) (Castillo J., 1970) (Guevara-Carrasco Renato, Palacios, Avila, Medina, & Estrella, 2000) (Salazar C., y otros, 2015) (Matsuoka, 1991)
Red de enmalle de pelágicos mayores	Surface gillnet (off shore resource)	(De Lucio, y otros, 2013) (Guevara-Carrasco Renato, Palacios, Avila, Medina, & Estrella, 2000) (Karlsen & Bjarnasson, 1986)
Trampa o nasa: Cangrejos	Traps (crab)	(Anticona, 2016) (Torejón, 2011) (Guevara-Carrasco Renato, Palacios, Avila, Medina, & Estrella, 2000) (NOAA Marine Debris Program, 2015)
Trampa o nasa: centolla	Traps (King Crab)	(Argüelles, y otros, 2014) (Guevara-Carrasco Renato, Palacios, Avila, Medina, & Estrella, 2000) (Ganoza, Argüelles, Salazar, Alarcón, & Comejo, 2014)
Trampa o nasa: anguila	Traps (king eel)	(Guevara-Carrasco Renato, Palacios, Avila, Medina, & Estrella, 2000) (Castillo, Gomez, & Paredes, 2000) (NOAA Marine Debris Program, 2015)
Red de trampa o almadraba	Stationary net	(Quiroz & Espinal, 1974) (Guevara-Carrasco Renato, Palacios, Avila, Medina, & Estrella, 2000) (Espinoza, y otros, 2007) (Nomura, 1991)
Espinel de playa	Beach Small longline	(Guevara-Carrasco Renato, Palacios, Avila, Medina, & Estrella, 2000)
Espinel fondo especies costeras	Bottom longline (Coastal resource)	(Salazar, Ganoza, & Aliaga, 1997) (Ganoza, Alarcón, Calderón, & Chacón, 2014) (Estrella & Guevara-Carrasco, 1998) (Salazar C. M., 1997) (Karim, Gonçalves, Bentes, & Lino, 1988) (Nomura, 1991)
Espinel fondo bacalao	Bottom longline (deep resource)	(Treviño, Zambrano, Tejada, & Huamaní I, 2016) (Bustamante M., 1997) (González, 1996) (Nomura, 1991) (Cristian, y otros, 2013) (Goetz, Laporta, Martínez, Santos, & Pierce, 2011)
Espinel superficie pelágicos mayores	Surface longline (Off shore)	(Chacón, Salazar, & Alarcón, 2015) (Elliott, Blas, Ayala, Ramirez, & Baldeon, 1998) (Salazar C., 1998) (Solano, y otros, 2015) (De Lucio, y otros, 2013) (Treviño, Zambrano, Tejada, & Huamaní I, 2016) (Cisneros & Sánchez, 1977)
Pinta Recursos costeros	Handline (Coastal resource)	(Bustamante & Borda, 1970) (Guevara-Carrasco Renato, Palacios, Avila, Medina, & Estrella, 2000) (Wosnitza-Mendo, Espino, Moreno, & Veliz, 1988)
Pinta Potera	Handline (giant squid)	(Rubio & Salazar, 1991) (Yamashiro, Marín, & Argüelles, 2016) (Mariátegui, Rojas, & Soto Ladrón de Guevara, 2000) (Salazar & Alarcón, 2015)
Cumicán	Trolling	(Guevara-Carrasco Renato, Palacios, Avila, Medina, & Estrella, 2000) (Salazar & Ganoza, 1989) (Wosnitza-Mendo, Espino, & Veliz, 1988) (Nomura, 1991)

Fuente: elaboración propia (2018).

Se tiene como fuente bibliográfica especializada diferentes documentos y estudios tecnológicos pesqueros que a continuación se listan:

De seguimiento de pesquerías: Seguimiento de la pesca artesanal del proyecto PPR del Instituto del Mar del Perú, Informes estadísticos de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, meses y caletas.

De los estudios Tecnológicos: Pescas experimentales y exploratorias dirigidas a recursos costeros, estudios de selectividad, operatividad de las diversas artes de pesca, estudios básicos de artes de pesca mediante modelos experimentales, evaluación del comportamiento de las redes de pesca, estudios de diversificación del sistema extractivo artesanal, monitoreo e impacto de la pesca fantasma, modificaciones de las redes de tiro y alternativas más amigables con el ecosistema marino costero, prospecciones sinópticas de recursos con artes de pesca selectivos, Pesca ilegal artesanal.

Estas artes de pesca se codifican con la Clasificación Estadística Internacional Uniforme de las Artes de Pesca (ISSCFG por sus siglas en inglés) (FAO, 1999), además de algunas variables nominales para la segmentación posterior, según tamaño, forma, tipo de captura. (Tabla 2)

Tabla 2. Principales artes de pesca artesanal utilizados en el litoral peruano

Artes de Pesca	Abreviatura	ISSCFG	Tamaño	Forma	Tipo
Red cerco Anchovetera CHD	PS 1	01.1.1	Mecanizado	Red de encierro	Activo
Red cerco de consumo motor central	PS 1	01.1.1	Mecanizado	Red de encierro	Activo
Red bolichito bolsillo fuera de borda	PS 1	01.1.1	Mecanizado	Red de encierro	Activo
Chinchorro manual	SB	02.1.0	Manual	Red de tiro	Activo
Red de arrastre consumo	OTB-1	03.1.2	Mecanizado	Red de arrastre	Activo
Red enmalle Superf. recur. costeros	GNS	07.1.0	Manual	Red de enmalle	Pasivo
Red enmalle Fondo recur. costeros	GNS	07.1.0	Manual	Red de enmalle	Pasivo
Red trasmallo	GTR	07.5.0	Manual	Red de enmalle	Pasivo
Red de enmalle de pelág. mayores	GND	07.2.0	Manual	Red de enmalle	Pasivo
Trampa o nasa: Cangrejos	FPO	08.2.0	Manual	Trampas	Pasivo
Trampa o nasa: centolla	FPO	08.2.0	Mecanizado	Trampas	Pasivo
Trampa o nasa: anguila	FPO	08.2.0	Mecanizado	Trampas	Pasivo
Red de trampa o almadraza	FPN	08.1.0	Manual	Trampas	Pasivo
Espinel de playa	LX	09.9.0	Manual	Sedal y anzuelo	Pasivo
Espinel fondo especies costeras	LLS	09.3.0	Manual	Sedal y anzuelo	Pasivo
Espinel fondo bacalao	LLS	09.3.0	Mecanizado	Sedal y anzuelo	Pasivo
Espinel superficie pelágicos mayores	LLS	09.3.0	Manual	Sedal y anzuelo	Pasivo
Pinta Recursos costeros	LHP	09.1.0	Manual	Sedal y anzuelo	Pasivo
Pinta Potera	LHP	09.1.0	Manual	sedal y anzuelo	Pasivo
Curricán	LTL	09.6.0	Manual	Sedal y anzuelo	Activo

Fuente: elaboración propia, Basado en FAO, 1999.

IV.2. Variables y matrices de Impacto de las artes de pesca.

Las artes de pesca se agruparon según tres criterios principales de segmentación variables cualitativas nominales: a.- tamaño con esfuerzo manual o mecanizado motorizado, b.- forma de operación y c.- tipo de captura en función a la etología del recurso. (Tabla 3)

Tabla 3. Variables cualitativas nominales que definen a los artes de pesca

Variables	Descripción	Niveles
Tamaño	Dimensión relacionado al cobrado	Manual
		Mecanizado
Forma	Según FAO ISSCFG	Red de cerco
		Red de tiro
		Red de arrastre
		Red de enmalle y enredo
		Trampas
		Sedal y anzuelo
Tipo de captura	Etología del recurso	Activo
		Pasivo

Fuente: elaboración propia (2018).

Las propiedades del arte de pesca ideal sirven de referencia para valorizar los “índices de Impacto ecosistémico” (IIE) mediante variables cualitativas ordinales o semi cuantitativas de cada arte de pesca en las tres matrices claves con respecto a la pesca responsable considerando: *Control de captura*, *Impacto ecosistémico* y *operatividad del arte de pesca* (Tabla 4).

Las matrices de *Control de captura* y de *Impacto ecosistémico* son presentadas en (FAO, 1999) tratando de registrar el impacto ecosistémico de las artes pesca, sin embargo, para el caso peruano con la gran diversidad pesquera, la variabilidad marina, la alta biodiversidad, se tuvo que adaptar la matriz de operatividad del *arte de pesca* (Grieve , Brady, & Polet, 2014) incluyendo variables en función a la característica de la flota pesquera artesanal peruana.

Los “índices de Impacto ecosistémico” (IIE) no están relacionados con la eficiencia de captura relativa (captura por unidad de esfuerzo). Esta omisión es deliberada y necesaria, ya que este índice es inherente y específico de un determinado sistema de captura y de pesquerías en particular, dependiendo de la especie objetivo, concentración y abundancia, ubicación geográfica, condiciones ambientales y otros factores.

Tabla 4. Matriz, Variables, propiedades del arte de pesca ideal y rango de puntuación de los Índices de impacto por variable

Matriz y Variable	Descripción/Razón de arte de pesca ideal	
<u>Control de captura (1)</u>		
Calidad de captura	Mínimo impacto físico en la captura, recuperación rápida, maximizar la calidad.	
Selectividad por especie	Selectividad interespecífica, capturar solo especie objetivo, minimizando el descarte.	1 – 5
Selección de tallas	Selectividad interespecífica, habilidad de capturar un rango específico de tallas de la especie objetivo.	
<u>Impacto ecosistémico marino (2)</u>		
Efecto sobre el hábitat	Mínimo de impacto de hábitat en el ambiente incluyendo el potencial para la pesca fantasma.	
Costo de Energía	Mínimo uso del combustible en las operaciones de pesca, reduciendo la huella de carbono.	1 – 5
Descarte (Bycatch)	Mínima captura de especies no objetivo, en particular especies no comerciales en peligro de extinción.	
Estrés del pez	Mínimo de impacto físico y estrés al pez en la operación, minimizando la mortalidad de los peces excluidos.	
<u>Operatividad del arte de pesca (3)</u>		
Seguridad	Mínimo riesgo y muertes de pescadores al utilizar las artes de pesca.	
Costo del Arte de pesca	Costo de inversión inicial mínimo	
Facilidad de Uso	Requisitos mínimos de formación, cambio rápido de artes en función a las exigencias del manejo pesquero.	1 5
Diseño	Mínima complejidad en el diseño y armado	
Cobertura Espacial	Mínima área efectiva de Pesca.	
Ayudas tecnológicas	Mínima mecanización, utilización de ayudas a la Pesca, navegación y Seguridad.	

(1): desfavorable; (2,5): medianamente amigable; (5): más amigable con el ecosistema marino.

Fuente: elaboración propia (2018).

El criterio para valorar o dar puntaje a las variables de las tres matrices, está entre el rango del 1 al 5, donde el “índice de impacto” que se sitúa cerca del (1): es un arte de pesca desfavorable o de mayor impacto; alrededor de (2,4): medianamente amigable o de moderado impacto y cerca del (5): más amigable con el ecosistema marino.

Esta direccionada en forma “ascendente” en el concepto de “desfavorable a amigable”, resultando un índice promedio por cada matriz, que luego se agrupa en la matriz general. Estas puntuaciones se normalizan a la escala de 0 (menos grave) a 100 (más grave), dando como resultado final, una escala de intervalos de impacto relativo al ecosistema marino.

IV.3. Grupos de interés (expertos de pesca) entrevistados

Se congregó a diversos expertos en pesca del país agrupados en pescadores, académicos, investigadores y administradores siguiendo algunos criterios como los años de experiencia, la locación geográfica y el grado de instrucción. Fueron entrevistados mediante una encuesta cerrada, en dos tratamientos, con 41 participantes “antes de la inducción” y 31 participantes “después de la inducción” dado que algunos de los participantes que participaron en la etapa antes de la inducción no volvieron a participar después de la inducción.

Al inicio del Taller participativo, se realiza una encuesta a los expertos “antes de la inducción”, con el fin de evaluar de entrada su nivel de conocimiento y percepción en los impactos de las artes de pesca al ecosistema marino. Luego de esta primera consulta, se realiza el proceso de inducción mediante presentaciones orales, descripciones de las artes de pesca mediante matrices de impacto y referencias técnicas nacionales e internacionales con el fin de actualizar y complementar el conocimiento de los expertos. Después de estos tratamientos se realiza una prueba estadística Tau de Kendal para verificar la tendencia de las valoraciones de

los grupos de interés de los impactos de las artes de pesca al ecosistema marino (tratada al detalle en el punto 4.5.1).

El taller participativo valió para el debate y el enriquecimiento de percepciones y conclusiones colaterales con relación a la sostenibilidad de la actividad artesanal y sus recursos mediante la valoración de los IIE.

IV.4. Características de la encuesta.

La encuesta se formula mediante un instrumento de medición o cuestionario con preguntas cerradas de escala de Likert, donde se mide el nivel de agrado, satisfacción y/o motivación en función al impacto de las artes de pesca artesanal al ecosistema marino. (De la Rosa de Sáa, 2012)

Una de las desventajas de este uso de escala es la codificación entera de las respuestas no suele reflejar adecuadamente las diferencias reales entre cada respuesta, como también resta libertad de descripción y la diversidad y subjetividad que llevan implícitas estas valoraciones (De la Rosa de Sáa, 2012)

Incluyen las matrices de Impacto ecosistemico con sus respectivas variables y el rango de puntuación. (Tablas 5, 6 y 7).

Tabla 5. Encuesta matriz de “Control de captura”

Artes de Pesca	Control de Captura (1)														
	Calidad de captura					Selectividad especies					Selección de tallas				
	Baja	→			Alta	Baja	→			Alta	Baja	→			Alta
Red cerco anchovetera	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red cerco consumo motor central	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red bolichito de bolsillo fuera de borda	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Chinchorro manual	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red de arrastre consumo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red Enmalle superficial recursos costeros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red Enmalle fondo recursos costeros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red Trasmallo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red Enmalle Pelágicos mayores	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Trampa o nasa: cangrejos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Trampa o nasa: centolla	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Trampa o nasa: anguila	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red trampa o almadraba	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red activada por buzos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espinel de playa	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espinel fondo recursos costeros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espinel fondo bacalao	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espinel superficie pelágicos mayores	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pinta Recursos costeros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pinta Potera	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Curricán	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

(1): desfavorable; (2,5): medianamente amigable; (5): más amigable con el ecosistema marino

Fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 6. Encuesta matriz de “Impacto ecosistémico marino”

Artes de Pesca	Impacto Ecosistémico (2)														
	Efecto sobre el hábitat					Costo de energía					Descarte (ByCatch)				
	Alto	→	Bajo			Alto	→	Bajo			Alto	→	Bajo		
Red cerco anchovetera	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red cerco consumo motor central	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red bolichito de bolsillo fuera de borda	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Chinchorro manual	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red de arrastre consumo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red Enmalle superficial recursos costeros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red Enmalle fondo recursos costeros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red Trasmallo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red Enmalle Pelágicos mayores	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Trampa o nasa: cangrejos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Trampa o nasa: centolla	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Trampa o nasa: anguila	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red trampa o almadraba	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red activada por buzos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espinel de playa	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espinel fondo recursos costeros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espinel fondo bacalao	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espinel superficie pelágicos mayores	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pinta Recursos costeros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pinta Potera	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Curricán	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

(1): desfavorable; (2,5): medianamente amigable; (5): más amigable con el ecosistema marino

Fuente: elaboración propia (2018).

Artes de Pesca	Operatividad del arte de pesca (3)																			
	Seguridad					Costo Arte Pesca					Facilidad de Uso					Diseño				
	Baja	→	Alta			Alto	→	bajo			Difícil	→	Fácil			Complejo	→	Simple		
Red cerco anchovetera	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red cerco consumo motor central	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red bolichito de bolsillo fuera de borda	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Chinchorro manual	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red de arrastre consumo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red Enmalle superficial recursos costeros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red Enmalle fondo recursos costeros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red Trasmallo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red Enmalle Pelágicos mayores	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Trampa o nasa: cangrejos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Trampa o nasa: centolla	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Trampa o nasa: anguila	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red trampa o almadraba	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Red activada por buzos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espinel de playa	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espinel fondo recursos costeros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espinel fondo bacalao	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Espinel superficie pelágicos mayores	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pinta Recursos costeros	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pinta Potera	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Curricán	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

(1): desfavorable; (2,5): medianamente amigable; (5): más amigable con el ecosistema marino

Tabla 7. Encuesta matriz de “Operatividad de las artes de pesca”

Fuente: elaboración propia (2018).

IV.5. Análisis Estadístico

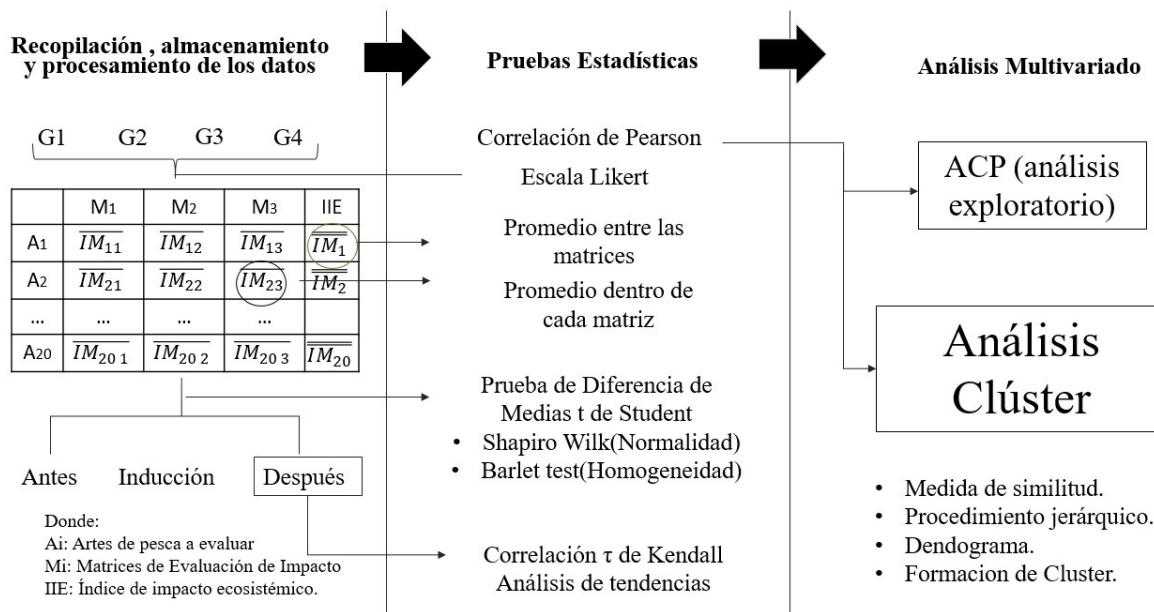


Figura 1. Resumen metodológico del proceso estadístico

Fuente: elaboración propia (2018).

IV.5.1. Identificación de la tendencia en la valorización de los grupos de interés (expertos de pesca) de las variables de impacto

IV.5.1.1. Correlación de tau de Kendall

Se analiza la puntuación de las matrices entre grupos de interés (Pescador, academia, investigador y administradores), usando los datos “después de la inducción” mediante la Correlación de tau de Kendall.

Para cada par de observaciones (X_1, Y_1) (X_2, Y_2) la tau de Kendall se refiere a si la pendiente entre estos dos puntos es positiva (concordante) o negativa (discordante).

A partir de todos los pares de observaciones, la tau de Kendall es la diferencia entre las pendientes positivas y negativas divididas por el total de número de pendientes. Así, su valor está entre -1 y 1 (Wilcox, 2009).

Se plantea las hipótesis:

H_0 : No existe relación significativa entre los grupos de interés del experto respecto al ranking de la gravedad de las artes de pesca al ecosistema marino.

H_1 : Existe relación significativa entre los grupos de interés del experto respecto al ranking de la gravedad de las artes de pesca al ecosistema marino.

IV.5.2. Comparación de datos de la encuesta antes y después de la fase de inducción

IV.5.2.1. Prueba de “t” de student para muestras pareadas o relacionadas

Para conocer la influencia en las respuestas de los expertos como consecuencia del tratamiento se realiza la prueba de “t” de student para muestras pareadas de la misma muestra de treinta y uno (31) entrevistados.

Esta prueba calcula la diferencia dentro de cada par de mediciones de antes y después de la inducción de los mismos entrevistados, se determina la media de estos cambios de cierta medición e informa si la media de las diferencias es estadísticamente significativa.

Se plantea las hipótesis:

H_0 : Las medias del índice de Impacto ecosistemico de las muestras relacionadas son iguales.

H_1 : Las medias del índice de Impacto ecosistemico de las muestras relacionadas no son iguales.

IV.5.3. Índices de Impacto ecosistemico (IIE) y correlacionar las matrices de evaluación de impacto de las artes de pesca.

IV.5.3.1. Índices de Impacto ecosistemico (IIE)

Para realizar una evaluación cualitativa de los diversos artes de pesca marítimas artesanales peruanas con el objeto de identificar métodos de pesca amigables con el medio marino hay que tener en cuenta las propiedades del arte de pesca ideal y que estas se vean reflejadas en matrices que expliquen el impacto al medio marino.

Las propiedades de un arte de pesca ideal están explicados en tres áreas particulares de impacto de acuerdo con la pesca responsable y sostenible, estas matrices son: Control de captura, Impacto ecosistémico marino y la operatividad de las artes de pesca.

Cada arte de pesca se califica en función de las variables que forman las tres matrices de evaluación de impacto. Se precisa unos índices parciales mediante un puntaje promedio por matriz, para luego determinar el índice de Impacto ecosistemico (IIE) general, promediando los índices parciales de cada matriz.

IV.5.3.2. Correlación de las matrices de evaluación de impacto de las artes de pesca. “Correlación de Pearson”

Para determinar el nivel de correspondencia entre matrices de evaluación de impacto se aplica la prueba paramétrica de “correlación Pearson”.

En estadística nos referimos a una relación que es conocida como la correlación, en este caso, solo se considera relaciones lineales, que representa a una gráfica de nube de puntos (diagrama de dispersión) que se aproximan a un patrón de línea recta. (Triola, 2004).

En el presente estudio se desea probar las siguientes hipótesis:

H_0 : No existe relación significativa entre la matriz de Impacto ecosistémico marino y la de Operatividad de las artes de pesca.

H_1 : Existe relación significativa entre la matriz de Impacto ecosistémico marino y la de Operatividad de las artes de pesca.

H_0 : No existe relación significativa entre control de Impacto ecosistémico marino y Control de Captura.

H_1 : Existe relación significativa entre control de Impacto ecosistémico marino y Control de Captura.

H_0 : No existe relación significativa entre Operatividad de las artes de pesca y Control de Captura.

H_1 : Existe relación significativa entre Operatividad de las artes de pesca y Control de Captura.

Criterio de decisión:

Su nivel de significancia para todo valor de probabilidad menor que 0,05 se rechaza la hipótesis nula.

IV.5.4. Clasificación de las artes de pesca por su impacto en el ecosistema marino.

Para categorizar las artes de pesca en función a su desempeño en el medio marino se utilizan técnicas multivariadas que ordenan y discriminar los grupos de artes de pesca más o menos impactantes en el ecosistema marino.

IV.5.4.1. Análisis multivariante de Componentes principales (ACP)

Este análisis pone en relieve los factores que diferencian al máximo las distintas artes de pesca entre sí, mediante una reducción de variables hasta obtener la máxima cantidad de información con datos cuantitativos a costa de una pequeña pérdida de información. (Anexo 28)

Permite representar óptimamente en un espacio de dimensión pequeña, observaciones de un espacio general p -dimensional. En este sentido el componente principal es el primer paso para identificar posibles variables latentes o no observadas, que están ganando la variabilidad de datos. (Peña, 2002).

Estas variables latentes no son comúnmente interpretables por ende se suele complementar con la gráfica del círculo de correlación que permite visualizar que tan cerca están las variables de las componentes. Pero a su vez la que nos describe la asociación es la carga del componente que mide la correlación entre la variable original y componente.

IV.5.4.2. Análisis multivariante de conglomerados jerárquicos (Clúster)

La heterogeneidad de las artes de pesca en estudio constituye la base necesaria para aplicar el análisis clúster el cual busca encontrar grupos con cierta heterogeneidad mínima y así separar las artes de pesca en grupos de forma que estas sean similares entre sí dentro del grupo y diferentes entre los grupos. (Anexo 28)

En este estudio se utiliza el análisis Jerárquico (Clúster) que agrupa las artes de pesca mediante un proceso con fases de agrupación o desagrupación sucesiva (Peña, 2002).

V. RESULTADOS

V.1. Características de las artes de pesca artesanales mediante su Impacto ecosistémico.

Las artes de pesca en estudio son detalladas en fichas técnicas descriptivas según las matrices de evaluación de impacto. (Anexo 1 al 21).


 Redes arrastre de consumo fondo /Bottom trawl / OTB1 03.1.2				
Matriz	Variables	Dentro 5 m		Fuera 5 m
		> 120 hp (PA)	< 120 hp (PA y PE)	< 145 hp (PE)
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Mayor biodiversidad: número de especies capturadas 73.		Menor biodiversidad: número de especies capturadas 40.
	Selectividad por tallas	Porcentaje de juveniles de juveniles: Carallo y falso volador dentro del porcentaje de tolerancia (<20%). Mayor captura de estadíos juveniles: cachama (97,0%), suco (99,5%) y merluza (88,8%).		Porcentaje de juveniles de juveniles: Carallo y falso volador dentro del porcentaje de tolerancia (<20%). Alta frecuencia de juveniles de cachama (85,7%) y suco (100%).
	Calidad de captura	Arrastre efectivo: 2 a 6 horas. Menor calidad de pesca, deficiente manipuleo. Menor calidad de pesca, mayor tiempo de arrastre.		Tiempos efecto de arrastre de 1 a 3 horas. Media Calidad debido al menor tiempo de permanencia en cubierta antes de ser cobrado.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Mayor presión de pesca (40 lances). Mayor tiempo arrastre efectivo (135 h). Mayor impacto sobre el fondo marino por la mayor área arrastrada.		Menor presión de pesca (11 lances). Menor tiempo de arrastre (36 h). Menor impacto sobre el fondo por el menor esfuerzo pesquero.
	Bycatch	Mayor porcentaje de descarte: 21,2%. Mayor BPUE: 30,7 kg/h. Principal especie en el Bycatch: Merluza (43,4%).		Menor porcentaje de descarte: 10,4%. Menor BPUE: 13,7 kg/h. Principal especie en el Bycatch: Lengüeta (22,3%).
	Costo de Energía	Mayor tiempo de arrastre efectivo y mayor consumo de combustible por unidad de captura.		Menor tiempo de arrastre efectivo y menor consumo de combustible por unidad de captura.
	Estrés del pez	Tiempos de arrastre efectivo de 2 a 6 horas. Los peces sufren mayor estrés por la acumulación en el copo.		Tiempos efectivos de arrastre de 1 a 3 horas. Los peces sufren mayor estrés por la acumulación en el copo.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Alto riesgo, porque se utiliza cables o cabos de arrastre y manobras con tensión	Alto riesgo, por utilizar cables de arrastre y manobras con tensión	Alto riesgo, por utilizar cables de arrastre y de manobras con tensión
	Costo del arte de Pesca	= \$: 10 000.00	= \$: 15 000.00	= \$: 30 000.00
	Facilidad de uso	Dificultad en la operación		
	Aplicabilidad	Solo se puede arrastrar en fondos sin trabas y de poca pendiente.		
	Diseño	Diseño tipo Pala de 02 tepas: 01 superior, 01 inferior y 02 laterales en forma de cuchilla. Cortes y diámetro de hilos de palas no acorde a los estándares técnicos de una red de arrastre bajo la tecnología de arte de pesca.	Diseño tipo Pala de 02 tepas: 01 superior, 01 inferior y 02 adicionales laterales en forma de cuchilla. Deficiencias en el diseño.	Diseño tipo Pala de 02 tepas: 01 superior, inferior y 02 adicionales laterales en forma de cuchilla. Redes con palas nuevas de polietileno (PE), en toda la estructura de la red. Mantenimiento de redes de manera sistemática cada 06 meses.
	Cobertura espacial	Mayor tiempo de arrastre total efectivo: 2 a 6 horas, menor velocidad de arrastre: 1.9 a 2.3 nudos. Mayor probabilidad de captura de peces pequeños y de menor velocidad de natación. Mayor probabilidad de escape de los peces demersales de mayor tamaño y velocidad.	Mayor tiempo de arrastre total efectivo: 1.5 a 4.5 horas. Menor velocidad de arrastre: 1.9 a 2.5 nudos	Menor tiempo total de arrastre efectivo: 1 a 3 horas. Mayor velocidad de arrastre: 2.3 a 2.8 nudos
	Ayudas Tecnológicas	Equipamiento de langostas o de pescantes en el arrastre por popa y cobrado por el costado, provenientes de la pesquería de langostinos. Winches de arrastre langostineros. Puertas de arrastre de madera antiguas. Cable de arrastre de uso no reus.		

Figura 2.Ficha descriptiva de la red de arrastre de consumo fondo

En los anexos 1 al 21, se presentan las fichas de cada una de las artes de pesca con las matrices variables analizadas.

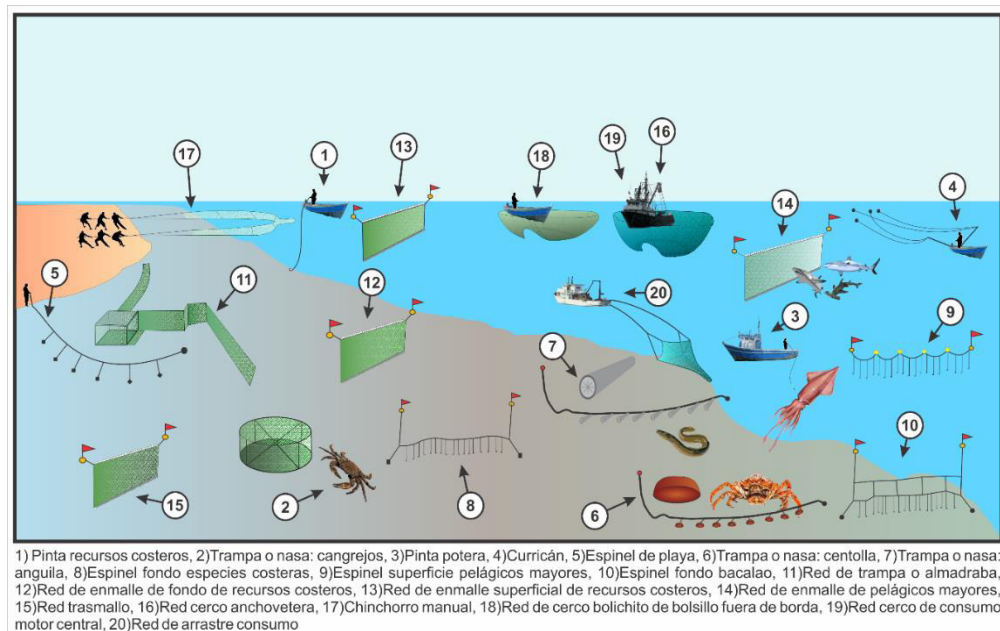


Figura 3. Artes de pesca artesanales peruanas

Fuente: elaboración propia (2018).

V.2. Tendencias de los grupos de interés (expertos) por los grados de gravedad de los efectos de los artes de pesca sobre el ecosistema marino.

V.2.1. De los expertos de pesca entrevistados.

Referido a los expertos en pesca entrevistados, en el primer momento “Antes de la inducción” se dirige a 41 personas con variada experiencia en algún aspecto: pesquerías, artes y métodos de pesca, biología o el ecosistema marino. Los expertos contactados se distribuyen de la siguiente manera: El 20% de los entrevistados representan a los pescadores, el 22% docente representando a la academia, el 37% por Imarpe, el 10% del Ministerio de la Producción, el 22% Otros (Estado, Privada, ONG). (Figura 4).



Figura 4. Distribución de expertos entrevistados “Antes de la inducción” en el Taller de artes de pesca de la pesquería artesanal peruana.

Fuente: elaboración propia (2018).

En el segundo momento “Después de la inducción” se entrevista a un total de 31 expertos en pesca, 23% representa a los pescadores, el 32% de la academia, el 26% de Imarpe, el 19% Otros (Estado, ONG). (Figura 5). De los cuales el 64% tienen más de 20 años de experiencia, de estos los pescadores representan el 35% (Tabla 8). Según el grado de instrucción el 42% con educación secundaria y superior y el 58% con posgrado (Tabla 10). Cuya locación geográfica es representada para todas las regiones litorales de Perú. (Tabla 9).

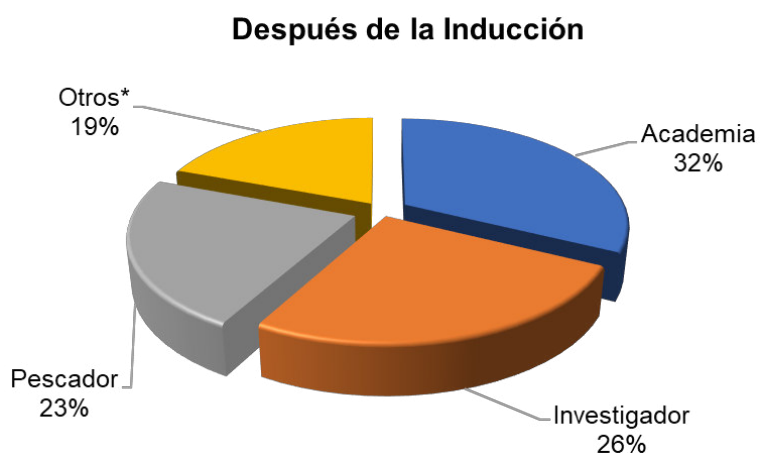


Figura 5. Distribución de expertos entrevistados “Después de la inducción” en el Taller de artes de pesca de la pesquería artesanal peruana.

Fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 8. Años en experiencia de los expertos entrevistados.

Años	Academia	Investigador	Pescador	otros	Total
[0-10]	3%	3%	-	6%	12%
[11-20]	-	13%	-	10%	23%
[21-30]	23%	10%	10%	3%	46%
[31-40]	-	-	6%	-	6%
[40>]	6%	-	7%	-	12%
Total	32%	26%	23%	19%	100%

Fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 9. Locación geográfica de los expertos entrevistados.

Regiones	Academia	Investigador	Pescador	otros	Total
Norte	16%	3%	10%	6%	35%
centro	16%	10%	6%	10%	42%
Sur	-	13%	7%	3%	23%
Total	32%	26%	23%	19%	100%

Norte: Tumbes, Piura, Lambayeque, Chimbote y Huacho; Centro: Lima, Pisco; Sur: Pisco, Camana, Ilo

Fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 10. Grado de instrucción de los expertos entrevistados.

Nivel de Instrucción	Academia	Investigador	Pescador	otros	Total
Colegio	-	-	23%	-	23%
Educación Superior	6%	7%	-	6%	19%
Post-Grado	26%	19%	-	13%	58%
Total	32%	26%	23%	19%	100%

Fuente: elaboración propia (2018).

V.2.2. Del Análisis de la respuesta de los entrevistados antes y después de la inducción.

Las pruebas de normalidad de Shapiro Wilk y la prueba multivariada de Doornik-Hansen presentan p-valor de 0,0675 y 0,342 respectivamente verifican los supuestos previos correspondientes a la distribución normal de los datos, de igual

forma la prueba de homogeneidad de varianza (p-valor= 0,149) se obtiene que no es significativa es decir los grupos son homogéneos.

Finalmente la prueba de *t* de student para muestras pareadas con un nivel de significancia de 0,05 resuelve que no existe evidencia significativa (p-valor de 0,07442) sobre la existencia de diferencias entre las muestras de las entrevistas del antes y después de la inducción.

En nuestro caso por simple inspección podemos observar que la media de los valores de *antes* y *después* es de 3,28 y 3,15 respectivamente, en ambos casos esta cerca a 3, por ende no hubo un importante cambio lo cual nos determinó trabajar con los datos *después* por que las opiniones en promedio se mantienen.

Tabla 11. Índices de Impacto ecosistémico obtenidos de las encuestas de dos tratamientos (antes y después de la inducción)

Arte de Pesca	Index A	Index D
Pinta Recursos costeros	4,1	4,2
Trampa o nasa: Cangrejos	3,8	4,1
Pinta Potera	4	4,0
Curricán	3,8	4,0
Espinel de playa	3,9	4,0
Espinel fondo especies costeras	3,5	4,0
Trampa o nasa: centolla	3,6	3,4
Trampa o nasa: anguilla	3,6	3,4
Espinel superficie pelágicos mayores	3,4	3,2
Espinel fondo bacalao	3,4	3,2
Red de trampa o almadraba	3,6	3,1
Red de enmalle Superficial de recursos costeros	3,4	3,8
Red de Enmalle de Fondo de recursos costeros	3,2	3,0
Red trasmallo	3,1	2,9
Red de enmalle de pelágicos mayores	3,2	2,9
Red cerco Anchovetera	2,3	2,0
Red de cerco bolichito de bolsillo fuera de borda	2,4	2,0
Chinchorro manual	2,5	2,0
Red cerco de consumo motor central	2,4	1,9
Red de arrastre consumo	2,4	1,9

A: Antes de la inducción y D: Después de la inducción

Fuente: elaboración propia (2018).

V.2.3. Del Ranking de las artes de pesca por los grupos de interés

El análisis de los datos se realiza sobre la base del promedio de las valoraciones (score) de impacto de los entrevistados en cada grupo de interés (Tabla 12). El rango numérico para formar el ranking es de 1 cuando el impacto menos grave y 20 el de mayor gravedad (Tabla 12 y Anexo 22).

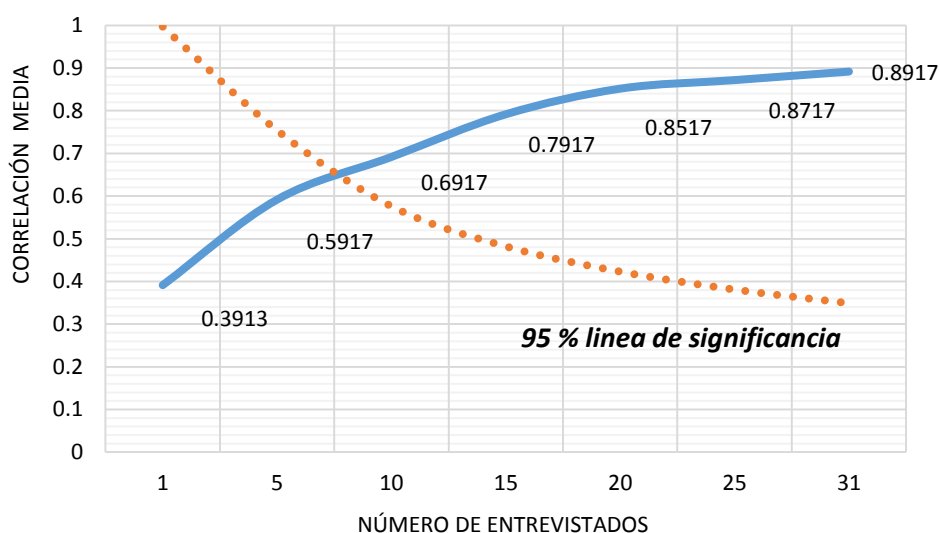
Según el análisis de Tau de Kendall todas las correlaciones fueron significativas al $\alpha = 0,01$ (Anexo 23) lo que indica un consenso de la puntuación de los entrevistados en función a los grados de gravedad de los efectos de los artes de pesca sobre el ecosistema marino, independientemente de los años de experiencia, grado de instrucción, grupo de interés y procedencia de los entrevistados.

Tabla 12. Score y ranking de los impactos de las artes de pesca correspondientes a los expertos en pesca de los cuatro grupos de interés

Artes de Pesca	Academia		Investigador		Pescador		Otros	
	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank
Pinta recurso costero	3,9	2	4,3	1	4,2	1	4,5	1
Espinel fondo especies costeras	3,7	6	4,2	2	4,1	3	4,2	2
Trampa o nasa: cangrejos	4,1	1	4,1	6	4,1	2	3,9	6
Curricán	3,9	4	4,2	4	4,0	5	4,2	3
Pinta potera	3,9	3	4,2	5	4,1	4	4,0	5
Espinel de playa	3,8	5	4,2	3	3,9	6	4,2	4
Red de enmalle superficial de recursos costeros	3,6	7	3,8	7	3,9	7	3,7	7
Trampa o nasa: centolla	3,5	9	3,4	9	3,3	9	3,1	10
Trampa o nasa: anguila	3,6	8	3,3	10	3,3	8	3,0	11
Espinel superficie pelágicos mayores	3,2	11	3,3	11	3,2	10	3,3	8
Espinel fondo bacalao	3,1	12	3,4	8	2,9	12	3,3	9
Red de trampa o almadraba	3,3	10	3,1	13	3,1	11	2,8	13
Red de enmalle de fondo de recursos costeros	2,9	14	3,1	12	2,9	13	2,9	12
Res trasmallo	3,0	13	3,1	14	2,9	14	2,7	15
Red de enmalle de pelágicos mayores	2,9	15	3,0	15	2,8	15	2,8	14
Red de cerco bolichito	2,0	16	2,0	17	1,9	18	2,0	17
Chinchorro manual	2,0	18	2,0	16	2,1	16	1,8	19
Red de cerco anchoveta	2,0	17	1,9	19	2,0	17	2,2	16
Red de cerco de consumo motor central	1,9	20	1,8	20	1,8	19	1,9	18
Red de arrastre de consumo	1,9	19	1,9	18	1,8	20	1,7	20

Fuente: elaboración propia (2018).

Otro análisis muestra que el promedio del coeficiente de correlación de los datos del impacto de las artes de pesca aumentó rápidamente con el número de entrevistados alcanza un nivel de representación muy por debajo del número total de personas encuestadas, se colige una alta correlación entre individuos de los cuatro grupos de interes.Este rápido incremento inicial sugiere que se puede obtener una alta correspondencia en la puntacion de la gravedad de los impactos de la artes de pesca aún con un pequeño grupo de entrevistados (Figura 6).



Fuente: elaboración propia (2018).

Figura 6. Relación entre el número de entrevistados y los promedios de coeficiente de correlación de la gravedad del impacto de las artes de pesca. Línea de significancia al 95% basada en la tabla 38 (Tabla f de coeficiente de correlación r) en (Rohlf & Sokal, 1981).

La alta correlación encontrada permite la agregación de las puntuaciones de los entrevistados en una escala ajustada de 0 (menos grave) a 100 (más grave), que admite visualizar en forma grafica el impacto de los artes de pesca al ecosistema marino. (Chuenpagdee, Morgan, Maxwell, Norse, & Pauly, 2003)(Figura 19)

En esta fase del análisis se determina que las artes de pesca activas son las de mayor impacto con un ranking de gravedad altos como las de encierro (redes de cerco), artes de pesca de arrastre y tiro (redes de arrastre y chinchorros) generalmente actúan en las zonas costeras con efectos negativos.

Los impactos de las artes de pesca de enredo son protagonistas de efectos en contra de la biodiversidad marina, baja selectividad intra e interespecífica y pesca fantasma lo que hace que los expertos valoren y los sitúen en lugares próximos a las artes de pesca con mayor impacto dentro del ranking de gravedad.

Las artes de pesca pasivas y activas de línea y anzuelo como la Pinta costera, espinel de playa, Pinta Potera, curricán y la nasa cangrejera artesanal son amigables según el ranking. (Figura 19)

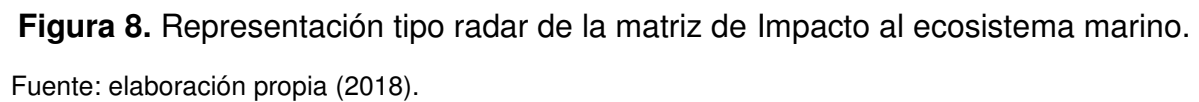
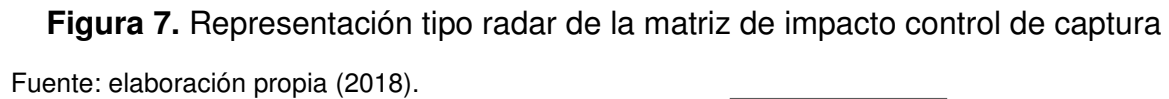
V.3. Índices de Impacto ecosistémico (IIE) y correlación de las matrices de evaluación de impacto.

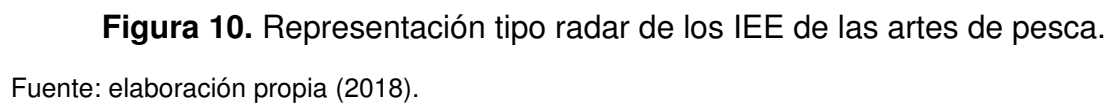
V.3.1. Determinación de los Índices de Impacto ecosistémico (IIE)

Las propiedades del arte de pesca ideal son referencia para la puntuación de las variables de cada una de las matrices de evaluación de impacto de *control de captura*, *Impacto ecosistémico marino* y *operatividad del arte de pesca* se presentan por cada arte de pesca.

Se presenta como resultante un Índice parcial por matriz (promedio de la puntuación de las variables), donde se expresa la respuesta del efecto de las artes de pesca al ambiente. (Figura 7, 8, y 9 – Anexo 24, 25 y 26).

Luego con el promedio de los Índices parciales se constituye la matriz general con sus respectivos Índice de Impacto ecosistémico (IIE) y su ranking por cada arte de pesca. (Tabla 13 y Figura 10)





V.3.2. Correlación de matrices de evaluación de impacto

Según el test de Doornik-Hansen (p-valor de 0,342) se demuestra la normalidad multivariada de las puntuaciones de las matrices de impacto para aplicar la correlación Pearson.

V.3.2.1. Correlación entre los índices de las matrices de operatividad de las artes de pesca y de control de captura.

Esta correlación muestra un $r_{xy} = 0,80$ y un ($p_{value}=0,000$) que implica una relación significativa con un nivel de significancia del 95%. Se visualiza tres grupos:

Las artes de pesca más simples en costo, diseño y cobertura espacial, sin ayudas tecnológicas agregados en la parte superior derecha representados por las artes de pesca costeras de líneas, anzuelo y red de enmalle superficial, con una buena respuesta selectividad, con puntajes altos en las matrices correlacionadas.

En la parte media de la correlación se representan las artes de pesca de enmalle, espineles y trampas (pasivos) teniendo un cierto impacto en ecosistema. Por último,

Se agrupa en la parte inferior izquierda con valores menores las artes de pesca activas de encierro, arrastre y tiro, algunas de gran tamaño, complejidad, con ayuda mecánica con un impacto considerable y con respuesta selectiva negativa (Figura 11).

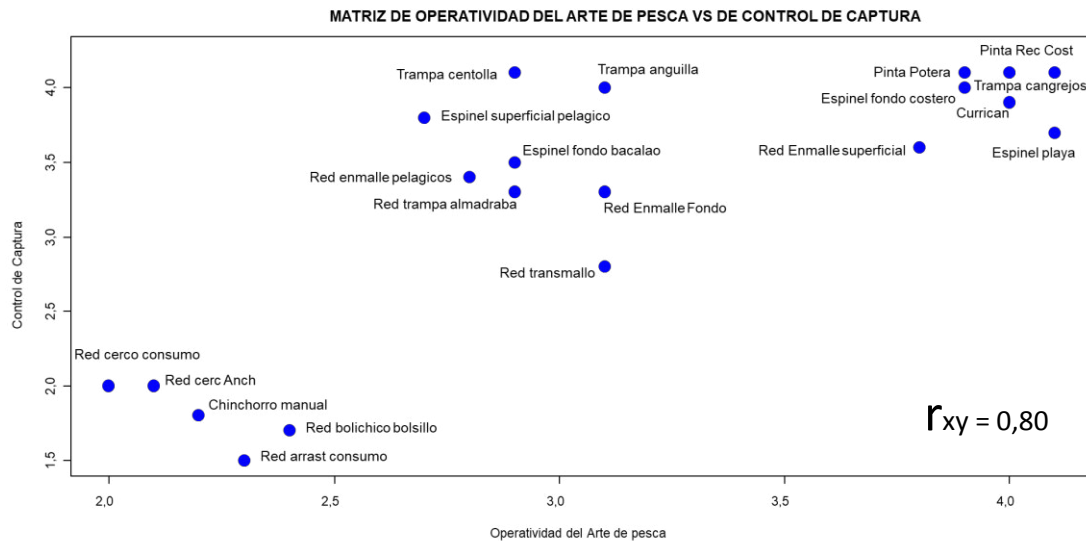


Figura 11. Relación entre los índices de la matriz de operatividad del arte de pesca y de control de captura.

Fuente: elaboración propia (2018).

V.3.2.2. Correlación entre los índices de las matrices de Impacto ecosistémico marino y de control de captura.

En esta relación se obtiene un $\rho = 0,94$ y un ($p_{\text{value}} = 0,000$) por lo tanto es una relación significativa con un nivel de significancia del 95%, esto denota una alta correlación y explica por qué las variables de control de captura están íntimamente ligadas a la variación de los parámetros de la matriz de Impacto ecosistémico marino. Se agregan cuatro grupos de artes de pesca:

Las que tienen menos puntaje en ambas matrices correlacionadas (extremo inferior izquierdo), está formado por las artes de enmalle (redes) cerca de valores que muestran un Impacto ecosistémico marino como capturas no objetivas, descartes, pesca fantasma, captura de mamíferos marinos, tortugas, tiburones, y peces picudos algunos protegidos, cuentan con una baja selectividad, capturas de gran volumen, con mayor huella ecológica.

La agregación de las artes de línea y trampas con mayores valores de puntuación teniendo una buena respuesta selectividad interespecífica generalmente.

Por último el formado por las artes de pesca con una buena respuesta selectiva intraespecífica e interespecífica con menos impacto y consiguiente mayor valoración en las dos matrices explicadas en el extremo superior derecho. (Figura 12)

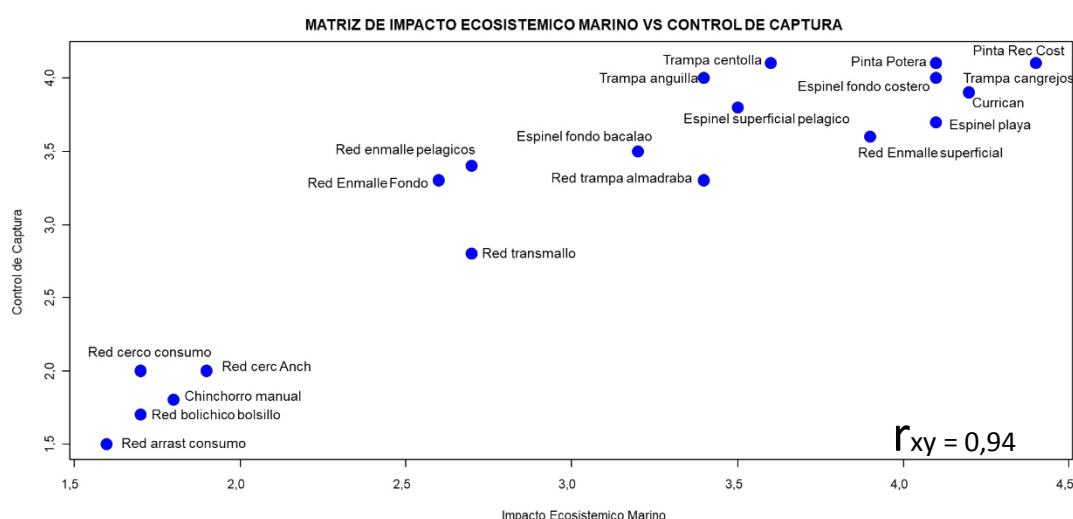


Figura 12. Relación entre los índices de la matriz de Impacto ecosistémico marino y control de captura.

Fuente: elaboración propia (2018).

V.3.2.3. Correlación entre los índices de las matrices de Impacto ecosistémico marino y de control de Captura.

En esta correlación se obtiene un $\rho = 0,92$ y un ($p_{\text{value}} = 0,000$) por lo que existe una relación significativa, la operatividad de las artes de Pesca influyen en el medio.

Se presentan dos grupos antagónicos en los extremos superior derecho e inferior izquierdo de la correlación con puntuaciones mayores que denotan menor impacto y puntuaciones menores que devienen de un mayor impacto respectivamente.

Un grupo central donde las puntuaciones en estas dos matrices han sido moldeadas debido a que las artes de pesca de enredo, líneas de anzuelo y trampas (enmalle, espinel de pelágicos mayores y centolleras) tienen una mayor

huella ecológica debido al aumento de consumo de combustible al dirigirse a caladeros más distantes de la costa y específicamente las redes de enredo tienen una incidencia mayor en la pesca no objetivo e interferencias con mamíferos marinos, tortugas entre otros. (Figura 13).

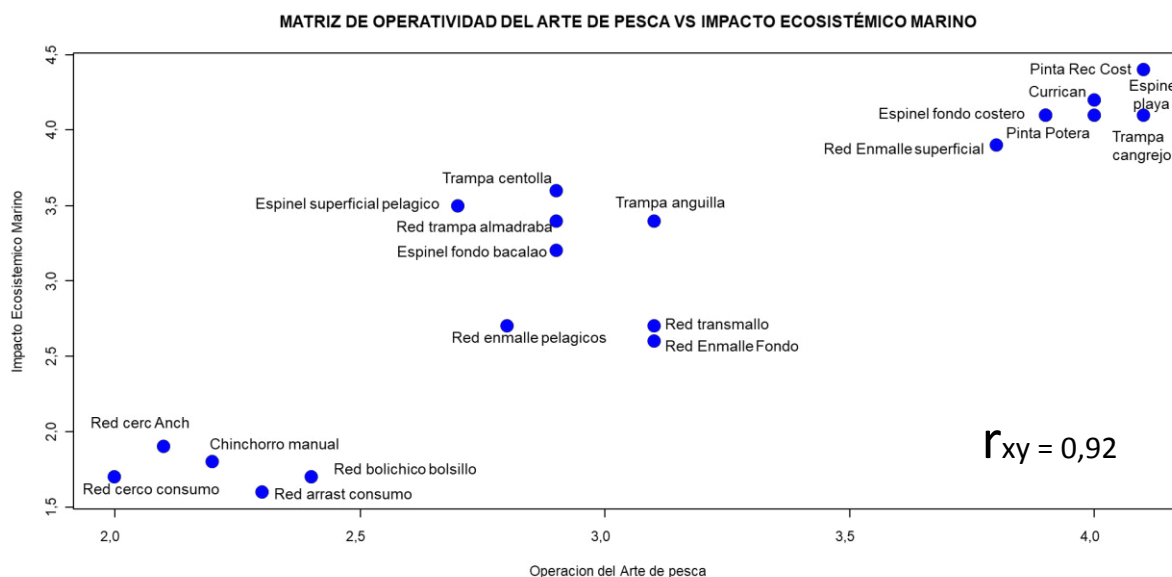


Figura 13. Relación entre los índices de la matriz operatividad del arte de pesca y Impacto ecosistémico marino.

Fuente: elaboración propia (2018).

V.4 Clasificación de las artes de pesca según el Impacto ecosistémico marino mediante Análisis Multivariante.

V.4.1. Análisis de componente principal (ACP) y Círculo de correlaciones

Al diagonalizar la puntuación de las variables representada por la matriz de datos (20 x 13) (Anexo 26) se obtiene la matriz de correlaciones del conjunto de variables (Tabla 14 y Anexo 23) que acredita mediante sus altos valores la influencia en la segregación de las artes de pesca y su impacto al ambiente marino.

Tabla 14.Matriz de correlación de las variables de impacto

Variables	Calidad de captura	Selectividad por especies	Selección de tallas	Efecto sobre el hábitat	Costo de energía	Descarte Bycatch.	Estrés en el pez	Seguridad	Costo del arte de pesca	Facilidad de Uso	Diseño	Cobertura espacial	Ayudas Tecnológica
Calidad de captura	1												
Selectividad por especies	0,96	1											
Selección de tallas	0,93	0,97	1										
Efecto sobre el hábitat	0,89	0,93	0,91	1									
Costo de energía	0,76	0,72	0,73	0,78	1								
Descarte Bycatch.	0,91	0,94	0,93	0,92	0,75	1							
Estrés en el pez	0,92	0,94	0,93	0,93	0,88	0,95	1						
Seguridad	0,89	0,9	0,89	0,91	0,88	0,87	0,9	1					
Costo del arte de pesca	0,68	0,66	0,67	0,74	0,92	0,69	0,8	0,8	1				
Facilidad de Uso	0,65	0,65	0,66	0,72	0,92	0,63	0,8	0,8	0,94	1			
Diseño	0,72	0,79	0,78	0,82	0,84	0,78	0,8	0,9	0,91	0,91	1		
Cobertura espacial	0,75	0,79	0,79	0,72	0,79	0,81	0,9	0,8	0,79	0,73	0,8	1	
Ayudas Tecnológicas	0,76	0,74	0,74	0,8	0,94	0,77	0,9	0,8	0,92	0,88	0,8	0,81	1

Fuente: elaboración propia (2018).

Estadísticamente se nota que los tres primeros vectores propios, generan dos subespacios cuya suma directa corresponde al primer plano principal (espacio de dimensión dos) que conserva un 92,3% de la información original de la nube de puntos (Tabla 15 y 16). Desde otro punto de vista, si se trabaja en el primer plano principal existe una pérdida del 7,7% aproximadamente de la información, lo cual es aceptable considerando que el problema se está reduciendo de 13 a dos dimensiones (Figura 14).

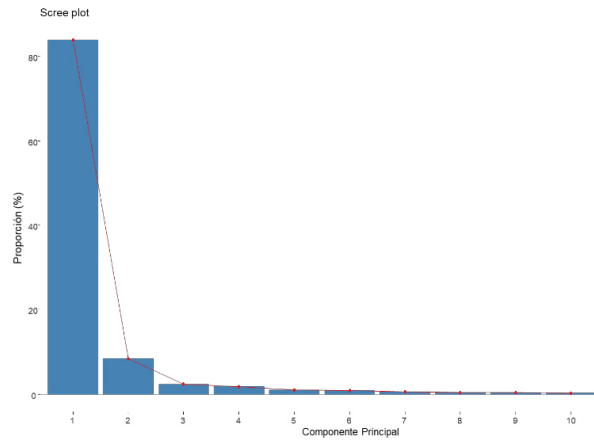


Figura 14. Auto valores en cada componente

Fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 15. Valores propios obtenidos en las componentes

Componente	Varianza	Proporcion de varianza	Proporcion Acumulada
PC1	10,91	83,94%	83,9%
PC2	1,09	8,40%	92,3%
PC3	0,30	2,31%	94,6%
PC4	0,23	1,79%	96,4%
PC5	0,13	1,04%	97,5%
PC6	0,10	0,78%	98,3%
PC7	0,07	0,51%	98,8%
PC8	0,05	0,42%	99,2%
PC9	0,04	0,33%	99,5%
PC10	0,04	0,31%	99,8%
PC11	0,02	0,12%	99,9%
PC12	0,01	0,04%	100,0%
PC13	0,00	0,02%	100,0%

Fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 16. Valores propios obtenidos en los tres primeros componentes

Variables	Comp1	Comp2	Comp3
Varianza	10,91	1,09	0,30
Proporcion de Varianza	83,94%	8,40%	2,31%
Proporcion acumulada	83,94%	92,34%	94,65%

Fuente: elaboración propia (2018).

La confiabilidad de las variables de las matrices de impacto tienen una buena “calidad de representación” debido a que gráficamente el par ordenado de estas se ubica cerca de la circunferencia del círculo unitario de correspondencia (Círculo de correlaciones) por tanto, se pueden establecer conclusiones confiables sobre ellas. (Figura 15)

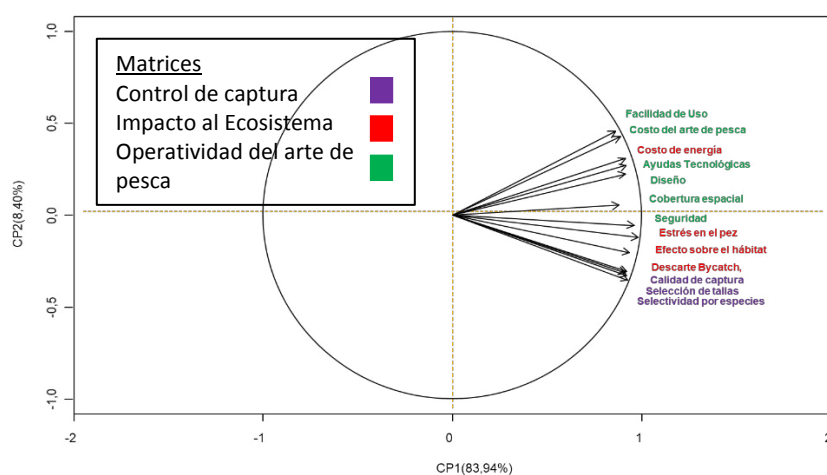


Figura 15. Círculo de correlación de variables de las matrices de impacto

Fuente: elaboración propia (2018).

Los vectores representan la dirección de mejor ajuste para cada variable, en el sentido de que, si proyectamos los puntos que representan a los individuos sobre uno de los vectores, las puntuaciones obtenidas estarían correlacionadas con la variable original más que las proyecciones en cualquier otra dirección. Dicha interpretación se hace a partir de las correlaciones entre las variables observadas y las componentes. (Tabla 17)

Tabla 17. Correlación entre los componentes y las variables

Variables	Comp1	Comp2
Calidad de captura	0,911	-0,313
Selectividad por especies	0,925	-0,351
Selección de tallas	0,921	-0,327
Efecto sobre el hábitat	0,931	-0,204
Costo de energía	0,912	0,307
Descarte Bycatch.	0,921	-0,305
Estrés en el pez	0,978	-0,119
Seguridad	0,956	-0,054
Costo del arte de pesca	0,885	0,427
Facilidad de Uso	0,860	0,457
Diseño	0,913	0,226
Cobertura espacial	0,876	0,053
Ayudas Tecnológicas	0,916	0,269

Fuente: elaboración propia (2018).

V.4.2. Acoplamiento entre las matrices de evaluación de impacto control de captura, Impacto ecosistémico y operatividad de las artes de pesca y análisis cluster.

En general, los expertos entrevistados expresan mediante sus valorizaciones que ningún arte de pesca puede ser descrito como “ideal”. Consideran que los diferentes artes de pesca estudiados tienen diversos niveles de impactos que se denotan en los análisis Multivariantes. (Figura 16).

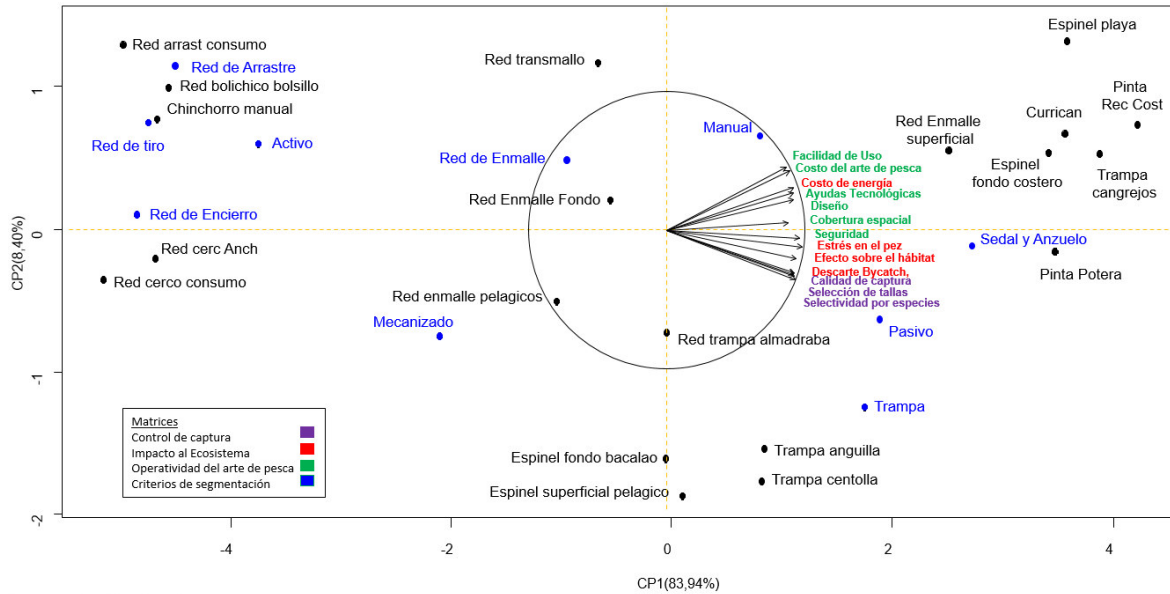


Figura 16. Acoplamiento entre las matrices impacto mediante el análisis de componentes principales (ACP) y círculo de correlación.

Fuente: elaboración propia (2018).

En el acoplamiento ACP de las matrices de impacto se establece una conexión cruzada entre la matriz de operatividad de las artes de pesca -la simplicidad del diseño, costo del arte de pesca, baja huella espacial y ecológica, operación sin ayuda tecnológica- que influyen positivamente en las variables de Impacto ecosistémico y a la de control de captura – buena selección, menor Bycatch, mayor calidad de captura y poco estrés en el pez- .

El resultado de esta correspondencia agrega a los artes de pesca en el cuadrante superior derecho por las variables cualitativas nominales que se encuentran en la misma dirección de los vectores en el círculo de correlación, con valores altos de IIE, catalogándose como artes de pesca menores de poco impacto por lo tanto amigables al ecosistema marino costero.

Las redes, artes de pesca activas, con un alto grado de mecanización y baja respuesta selectiva por tallas y especies como los sistemas de arrastre, tiro y encierre presentan unos IIE con valores bajos que indican el impacto negativo al

ambiente marino, se aglutinan en el cuadrante superior izquierdo en el lado opuesto a la dirección de los vectores de las variables.

Las redes de enmalle se concentran en el centro en el cuadrante superior izquierdo cerca del centro del círculo de correlación, sin embargo, al estar en el lado anterior de los vectores indican un efecto medianamente negativo al ecosistema marino, esta ponderación dada por los valores bajos en algunas variables de impacto del ecosistema marino y otros Índex altos en la matriz de control de captura y con la consideración de operarse manualmente.

En el grupo de artes de pesca pasivas correspondientes a la clasificación de sedal y anzuelos - espineles de superficie para pelágicos mayores y de fondo para bacalao – la red de enmalle para pelágicos mayores y trampas –anguila y centolla– se encuentran en el cuadrante inferior cuya segregación está influenciada por la variable de mecanización y los valores de la matriz de Impacto ecosistémico y control de captura con IIE medianos que denotan un moderado Impacto ecosistémico.

Mediante la clasificación jerárquica se segmentan e identifican cuatro agrupaciones clúster (Figura 17 y 18 y Tabla 18). El primer clúster (1/4) de impacto negativo al ecosistema, son artes de pesca activos mecanizados de arrastre y encierre con IIE bajos que corresponden al 25 % de los artes de pesca estudiados.

Los tres clúster subsiguientes representan el 75% de los artes de pesca estudiados de los cuales dos grupos (2/4 y 3/4) con el 40% tienen valores de IIE que varían entre 2,9 a 3,5 representados por artes de pesca pasivos redes de enmalle que presentan algún impacto sobre aves, tortugas, mamíferos y especies no objetivo, pesca fantasma, también artes de pesca de línea, trampas nasas, de variado impacto en ciertos grupo de edad, ciertos descartes, contaminación.

El clúster 4/4, representa el 35% de las artes de pesca estudiadas, corresponde a las más amigables con el ecosistema marino con puntajes de IIE altos, con características particulares como el diseño simple, baja huella ecológica y espacial, que permite tener capturas seleccionadas y optar por una renta por calidad.

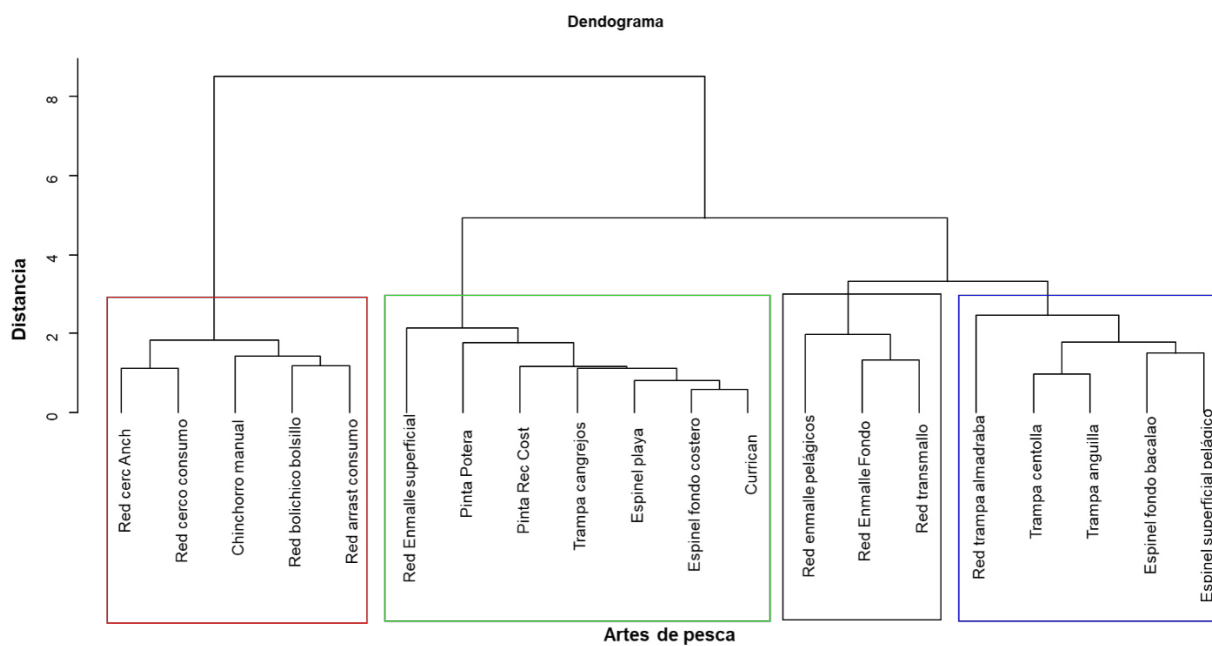


Figura 17. Análisis de segmentación de las artes de pesca mediante análisis clúster de las diferentes artes de pesca artesanales.

Fuente: elaboración propia (2018).

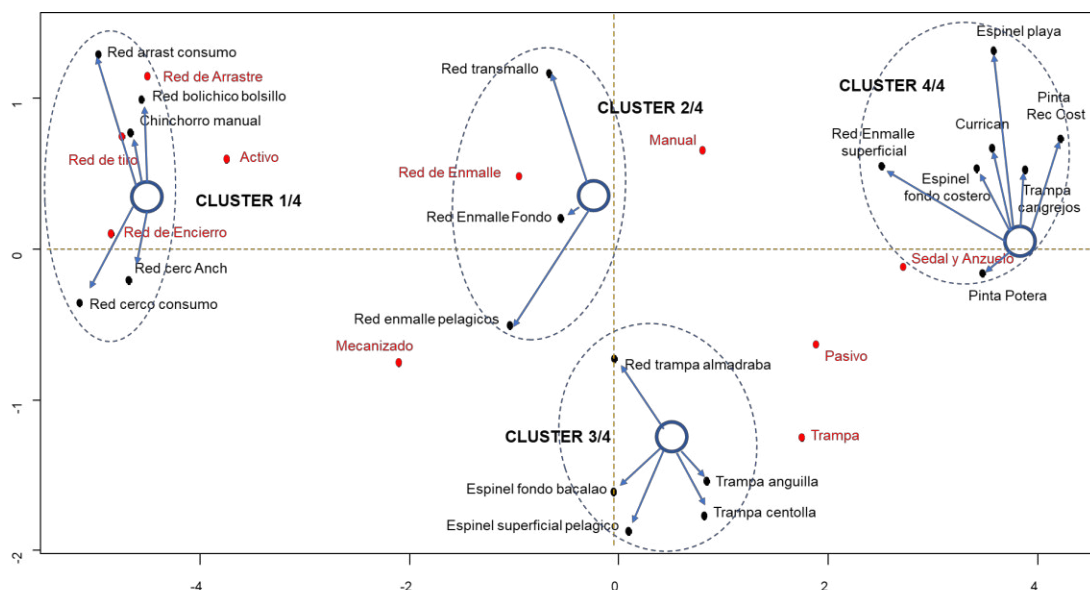


Figura 18. Resumen general del análisis de componentes principales en el Acoplamiento entre las matrices y segmentación por clúster.

Fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 18. Categorización de artes de Pesca por Agregación clúster y ACP.

Clúster	Características	Artes de pesca	Rank	IEE
1/4(25%)	Redes con equipamiento de cubierta para cobrado mecanizado, tamaño grande, antes de pesca activos, renta por volumen con procesos de encierre y arrastre impacto sobre el ecosistema de fondos, descartes, especímenes bajo talla, baja respuesta selectiva.	Red de arrastre consumo	20	1,8
		Red cerco de consumo motor central	19	1,9
		Red de cerco bolichito de bolsillo fuera de borda	18	1,9
		Chinchorro manual	17	1,9
		Red cerco anchovetera	16	2,0
2/4(15%)	Redes tamaño mediano-varios paños mecanizado, arte pasivas, impacto sobre aves, tortugas y especies no objetivo, pesca fantasma pueden operar fuera y dentro de la franja costera.	Red trasmallo	15	2,9
		Red de enmalle de pelágicos mayores	14	2,9
		Red de Enmalle de Fondo de recursos costeros	13	3,0
3/4(25%)	Artes de pesca de línea en la costa y distantes, nasas, mecanizados operan a profundidades mayores. Descartes, contaminación. Algunos se pueden considerar como especializados, por mecanización y tratamiento de la captura a bordo.	Red de trampa o almadraba	12	3,2
		Espinel fondo bacalao	11	3,2
		Espinel superficie pelágicos mayores	10	3,3
		Trampa o nasa: anguilla	9	3,5
		Trampa o nasa: centolla	8	3,5
4/4(35%)	Diseños simples, pequeños de cobrado manual, artes pasivas de leve impacto, y una activa suelen ser usadas por pescadores embarcados y no embarcados. Renta por calidad, alta respuesta selectiva.	Red de enmalle Superficial de recursos costeros	7	3,7
		Espinel de playa	6	4,0
		Espinel fondo especies costeras	5	4,0
		Curricán	4	4,0
		Pinta Potera	3	4,0
		Trampa o nasa: Cangrejos	2	4,1
		Pinta Recursos costeros	1	4,2

(1): desfavorable; (2,5): medianamente amigable; (5): más amigable con el ecosistema marino.

Fuente: elaboración propia (2018).

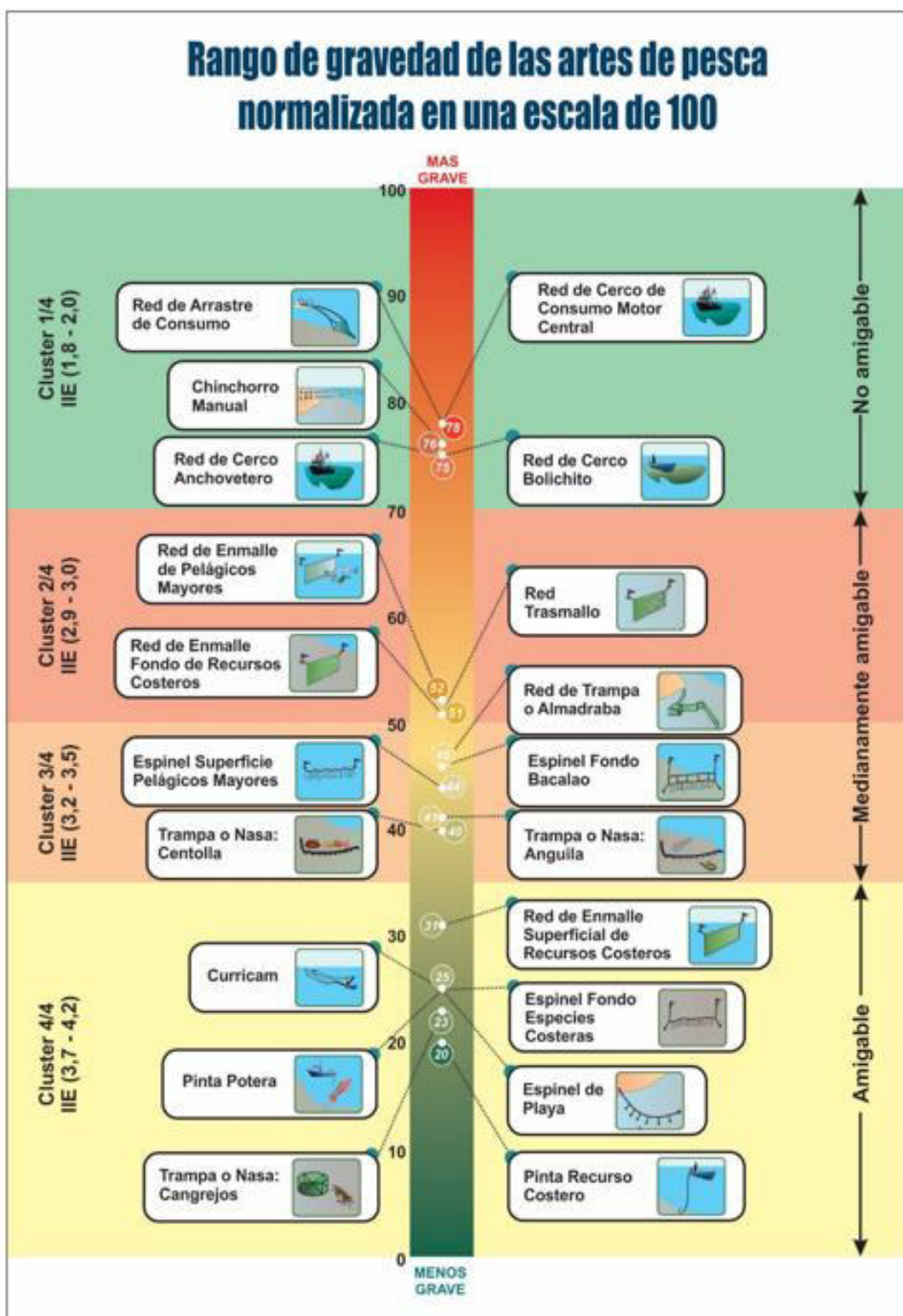


Figura 19. Rango de gravedad de las artes de pesca normalizada en una escala de 100

V.5 Propuestas de investigación tecnológica y medidas técnicas de ordenamiento para el manejo pesquero.

En el anterior punto se analizan los efectos de las artes de pesca al ecosistema marino se categorizan en cuatro grupos mediante agregaciones clúster y ACP, basados en esta clasificación y en las fichas descriptivas de las artes de pesca se proponen estudios de investigación tecnológica pesquera relacionada con su selectividad, impactos a las diferentes especies y hábitat y sus respectivas medidas técnicas de ordenamiento para el mejor manejo pesquero.

V.5.1. Propuestas de investigación tecnológica

1.- clúster 1/4 (25%) con unos IIEs bajos que varían entre 1,8 a 2,0 catalogadas como “desfavorables o *no amigables con el ecosistema marino*”, representadas por las artes de pesca activas de arrastre, tiro y encierre.

- Artes de pesca de encierre (Redes de cerco)
 - a) Selectividad; es un arte de pesca no selectivo, por tallas y especies, las capturas por lo general son mono específicas en volumen, con un rango de tallas muy estrecho.
 - b) Impacto en las especies; tiene un efecto negativo en las especies desde el estrés que se le infringe al pez, mala calidad del pescado y generalmente caracterizado como descartes y pesca incidental (especímenes bajo talla, no comerciales, especies no objetivo entre otros).
 - c) El impacto al fondo marino cuando esta actividad se realiza en zonas someras.

Propuestas de Investigación tecnológica

Dirigidos a medir su footprint o huella ecológica, medición del comportamiento de la profundidad de calado, velocidad de caída, características de la malla romboide en las diferentes partes de la red mediante sensores subacuáticos, prueba de diseños más hidrodinámicos e índices de armado para limitar las dimensiones de las redes, utilización diferentes materiales de construcción, aplicación de los Dispositivos selectores rígidos y flexibles con diferentes forma (paños hexagonales) y color de paño, estrategias de pesca para determinación de cardúmenes, estudios de supervivencia de peces excluido de los dispositivos selectores.

- Artes de pesca de tiro (Chinchorros)
 - a) Selectividad; el factor básico para la selectividad es el tamaño de malla es un arte no selectivo, por tallas y especies, se usa en áreas someras costeras de playa, las redes son pesadas y grandes, tamaño de malla pequeños.
 - b) Impacto en las especies; tiene un efecto negativo en las especies como descartes y pesca incidental (especímenes bajo talla, no comerciales, especies no objetivo entre otros).
 - c) El impacto al fondo marino es intenso.

Propuestas de Investigación tecnológica

Este es un arte de pesca no permitido, en el estudio “Modificaciones de la red chinchorro manual y alternativas de pesca en el litoral peruano”. (Salazar C. , Ganoza , Cornejo, Chacón, & Alarcón, 2016). Se presenta todas las medidas tecnológicas aplicadas sin resultado positivo al ecosistema marino somero.

- Artes de pesca de arrastre (redes de arrastre de fondo)
 - a) Selectividad; el factor básico para la selectividad es el tamaño de malla es un arte no selectivo, por tallas y especies, el uso de diversos materiales puede traer problemas con la selectividad por tamaño.
 - b) Impacto en las especies; tiene un efecto negativo como descartes y pesca incidental (especímenes bajo talla, no comerciales, especies no objetivo entre otros).
 - c) El impacto al fondo marino es fuerte en zonas someras.

Propuestas de Investigación tecnológica

Dirigidos a medir la huella ecológica, diversos tamaños y forma de malla, diferentes modelos hidrodinámicos, uso de materiales de menor resistencia al arrastre, medir la efectividad de paneles de escape (mallas cuadradas T90, mallas rectangulares), dispositivos de rejillas de selección rígidas y flexibles, paneles de separación horizontales, diversos dispositivos seleccionadores de especies, utilización de luces, pruebas de arrastre a la pareja para evitar el uso de puertas de fondo.

2.- Segmento en el clúster 2/4 (15 %) con unos IIEs que varían entre 2,9 a 3,0 siendo “*medianamente amigables al ecosistema marino*” en este grupo se visualiza las artes de pesca de enredo.

- Artes de enredo (redes de enmalle de pelágicos mayores, trasmallo y de fondo costeros).
 - a) Selectividad; el tamaño de malla es un elemento primordial en la selectividad por tamaño y por especie en las redes de enmalle, también el

factor diámetro y color del hilo, la forma de construcción, la disposición del coeficiente de embande, la altura de la red, tiempo efectivo de remojo, la cantidad de redes utilizadas, la pesca fantasma y contaminación marina.

- b) Impacto en las especies; por las diferentes áreas de pesca donde se utilizan tienen impacto con las tortugas, aves marinas, mamíferos marinos, algunas especies de tiburones y picudos.
- c) El impacto al fondo marino es relativo estas artes de pesca pasivas tienen un efecto negativo menor en este hábitat que las artes de pesca activas.

Propuestas de Investigación tecnológica

Deben estar encaminados a la ampliación de tamaño de malla, uso de coeficiente de enmalle optimo, pruebas con material degradable en las relingas de plomo, realizar experimentos de selectividad y eficiencia probando con diferentes número de paños utilizados en las postas, Pruebas de sensores pingers para evitar captura de cetáceos, pruebas de tiempos efectivo en el mar, medición de su huella ecológica.

3.- El segmento del clúster 3/4 (25%) con unos IIEs que pasan del punto medio impacto variando entre 3,2 a 3,5 siendo también “medianamente amigables al ecosistema marino” (artes de pesca de líneas y anzuelo y trampas o nasas)

- Artes de pesca de línea y anzuelo. (espineles para pelágicos mayores y espinel de fondo para bacalao)
 - a) Selectividad; el tamaño y tipo de anzuelo y carnada, determinan la selectividad por talla y especie.
 - b) Impacto en las especies; para las líneas superficiales generalmente existe mucho stress en el pez en el contacto inicial con el anzuelo y un tiempo de

reposo en el agua trastoca la calidad del pescado, hay que tener en cuenta cierta interferencia con tortugas y aves marinas, de igual forma en las líneas de fondo impactan a especies no objetivo, algunas veces con aves marinas.

- c) El impacto al fondo marino es relativamente bajo debido a que son artes de pesca pasivas. La mortalidad por pesca fantasma es habitualmente baja.

Propuestas de Investigación tecnológica

Deben estar orientados a las pruebas de tipos de carnadas naturales y artificiales, carnadas disuasivas para algunas especies, estudios de tipos de anzuelos, limitar la cantidad de anzuelos por posta, verificar con sensores hook timer el tiempo optimo efectivo en el agua (remojo) combinados con estudios de stress y calidad del producto.

Realizar estudios del uso de la tecnología en la optimización de las artes de pesca pasivas (redes y líneas) con relación al tiempo efectivo (reposo), stress del pez en la operación de pesca, la calidad post captura y propuestas del mejoramiento del valor añadido.

“El estrés es inversamente proporcional a la calidad” “activación del glucógeno y ácido láctico en la carne del pez” “Mal manipuleo + aminoácido histidina produce la histamina. Calidad: “aptitud+actitud+rapidez+0 errores”, “La baja calidad refleja las características de la flota”. Proponer estudios específicos sobre el estrés del pez en la captura y la calidad del mismo post captura con relación al método de pesca utilizado.

- Artes de pesca de nasas o trampas (anguila y centolla)
 - a) Selectividad; el tamaño de malla de las nasas, la distancia de los reinales, el diámetro y posición de las entradas y el tipo de carnada determinan la selectividad por talla y especie.
 - b) Impacto en las especies; relativamente bajo ya que se devuelven vivos al mar los especímenes no objeto de captura, tienen pesca fantasma por pérdidas de trampas o nasas en el fondo marino.
 - c) El impacto al fondo marino, por lo general este tipo de artes de pesca no tienen un impacto considerable sobre el hábitad marino de fondo.

Propuestas de Investigación tecnológica

Dirigida a las pruebas de efectos de agregación por tipos de carnadas naturales y artificiales usando filmaciones submarinas, estudios de la eficiencia óptima en función al número de trampas por posta, prueba de material biodegradable y estrategias de pesca para mitigar pérdidas en el mar.

V.5.2. Propuestas de medidas técnicas de ordenamiento para el manejo pesquero

El manejo pesquero debe propender a cumplir con las metas de ordenación pesquera que plantea líneas de acción en función a los impactos de las artes de pesca al medio ambiente marino, es el marco de una administración con enfoque ecosistémico.

Las medidas técnicas de ordenamiento deben fomentar el cambio de las artes de pesca de mayor a menor impacto siempre que existan alternativas, pero este proceso se acompaña de una fuerte estrategia de comunicación con los colectivos

artesanales mediante capacitación, talleres participativos e investigación tecnológica pesquera conjunta, diversificación de artes de pesca y alternativas pesqueras y no pesqueras.

Teniendo en cuenta que las innovaciones, modificaciones y alternativas de pesca que surjan de la participación con los pescadores puedan adoptarse en pro de las buenas prácticas de pesca, sin embargo, regularmente deviene en una merma de la producción lo que dificulta al pescador utilizarla.

Por ende, es prioritario que estos progresos vayan seguidos de una “motivación económica” por ejemplo mediante el acercamiento a los mercados que demanden productos con particularidades para que el precio o renta por calidad sea la norma y equilibre o rebase la pérdida de captura *“pescar menos y ganar más”*.

De la misma manera incluir en esta evolución los conceptos de trazabilidad, soberanía alimentaria, certificaciones regionales y/o locales que den mérito a los cambios adoptados y que el precio de su producto sea la adición del valor de su trabajo.

La pesca artesanal es una actividad económica que solo puede existir si es rentable, por lo que la transición exitosa hacia artes de pesca más amigables se debe tornar en incentivo para los pescadores que están siempre atentos al desarrollo de mejores técnicas de pesca.

En otros términos, fomentar un modelo sostenible donde la “renta por calidad” sea la herramienta de negociación del pescador ante cualquier ente de comercialización.

En este contexto se debe desalentar la actuación en la zona costera someras de las artes de pesca de captura masiva con un alto impacto al ecosistema donde no exista una armonía entre la eficiencia de captura y el punto de equilibrio biológico,

más aún si esta actividad está basada en “renta por volumen” que muchas veces trastoca el precio en la comercialización.

De igual forma fomentar que las artes de pesca de mayor impacto, mecanizada y cuya cobertura geográfica sea amplia tengan el estatus de menor escala sujetas a seguimiento satelital y aplicación de las normas sanitarias respectivas.

En este marco se propone las medidas técnicas de ordenamiento pesquero basado en los diferentes niveles de afectación al ecosistema marino producidos por las artes de pesca:

1.- Clúster 1/4 (25%) con unos IIEs bajos que varían entre 1,8 a 2,0

- Artes de pesca de encierre (Redes de cerco)

Se proponen medidas espacio temporales en función a la operatividad de la flota (por presencia de juveniles, actividad reproductiva-vedas, cuotas, especies no objetivo, distancia de la costa). Restricciones de esfuerzo (dimensiones de las redes, cantidad de redes, cuotas).

Aumento de la respuesta selectiva de las redes: Selectividad antes de la captura: pre selectividad, aplicando la tecnología acústica para conocer el tamaño de los especímenes de los cardúmenes a pesca.

Selectividad en el proceso de captura: Aplicación de dispositivos selectores flexibles o rígidos de malla hexagonal con el objeto de lograr la exclusión de especímenes bajo talla, y especies no objetivo.

Reducción de las dimensiones de altura y longitud de la red dependiendo de la especie objetivo y de la profundidad. Utilizar tratamientos de manipuleo, conservación, preservación a bordo diferentes a la estiba a granel.

- Artes de pesca de arrastre y tiro (redes de arrastre de fondo y chinchorro).

Medidas adaptativas como espacio temporales en función a la operatividad de la flota (cambio de zonas por presencia de especímenes bajo talla, actividad reproductiva-vedas, cuotas, áreas protegidas) cambio de diseño y material de confección, disposición de paneles selectores, mallas cuadradas, adaptación del sistema de pesca a la pareja para que accedan a mayor profundidad fuera de las zonas costeras y mitigar el contacto con el fondo de las puertas de arrastre.

2.- Segmento en el clúster 2/4 (15%) con unos IIEs que varían entre 2,9 a 3,0

- Artes de enredo (redes de enmalle superficiales pelágicos mayores, redes de trasmallo y redes de enmalle de fondo costero).

Deben contar con un seguimiento y aplicación de la ingeniería de artes de pesca para evitar los descartes y capturas de especies no objetivo mediante variaciones en los diseños de las redes y las técnicas de pesca; impedir el impacto con los fondos marinos. Restricciones de esfuerzo (dimensiones de las redes, cantidad de redes, cuotas)

Reducir la pesca fantasma, aplicando el uso de marcas de localización y dispositivos para levantar las redes, utilización de luces en los paños de las redes para evitar la captura de tortugas y mamíferos marinos.

Observar la influencia tecnológica para evaluar el cambio en la capacidad de captura de la flota artesanal como la aplicación de viradores hidráulicos y aumento de paños en las postas de pesca que hacen que los índices de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) sufran variación.

3.- El segmento del clúster 3/4 (25%) con unos IIEs que pasan del punto medio impacto variando entre 3,2 a 3,5. siendo también “medianamente amigables al ecosistema marino” las artes de pesca que destacan en este segmento son de

línea y anzuelo como los espineles de superficie y de fondo, también tienen una característica de especialización por la mecanización y el tratamiento de la captura abordo como es el caso de las nasas para anguila, bacalao y centolla.

En este grupo de artes de pesca una medida técnica de ordenamiento común es la aplicación de señalización y la disposición de orinques alternativos conectados a la línea madre para evitar las pérdidas de las artes de pesca sobre el fondo evitando la pesca fantasma y contaminación.

- Artes de pesca de línea y anzuelo.

Para mitigar el impacto a las tortugas, aves marinas y otras especies no objetivo se aplica el uso de carnadas no atractivas, promover los anzuelos especiales, aumentar el lastres en los reinales y el uso de espantapájaros y en horarios donde haya menos presencia de aves marinas evitando la interacción. Los espineles de fondo generalmente inciden en la fracción de mayor edad de un stock por lo que se debe realizar monitoreos exhaustivo de este impacto.

- Artes de pesca de nasas o trampas

Limitar la cantidad de trampas por posta, utilización de material biodegradable en las ventanas de escape de material biodegradable para mitigar la pesca fantasma, señalización y pruebas de líneas de recuperación de nasas.

4.- Los artes de pesca más amigables con el ecosistema son segmentados en el clúster 4/4 (35%) cuya característica principal es la simplicidad en sus diseños y estrategias de pesca que hace inherente el menor impacto al ambiente marino, por lo que se debe estimular y motivar la permanencia de aquellas artes de pesca que impactan menos como alternativa a los artes de pesca de mayor efecto negativo, teniendo la renta por calidad para obtener mayor ganancia con poca captura.

VI. DISCUSIÓN

La importancia de la pesquería artesanal en el Perú ligada a la sostenibilidad del recurso y a la seguridad y soberanía alimentaria del país, hace necesaria, poner en discusión, propuestas de ordenamiento de una actividad que actualmente tiene un ingreso libre “Open Access”, donde existe una saturación de pescadores que utilizan artes de pesca de diferente poder de captura, donde la renta por volumen es práctica normal dejando de lado la renta por calidad realizada por las artes de pesca de menor poder de pesca con mayor selectividad en la misma cobertura geográfica, creando conflictos socioeconómicos. La FAO ante esta situación recomienda un ordenamiento entre otras medidas de ordenación las referidas a la tecnología y clasificación de las artes de pesca para lograr la meta global de un rendimiento sostenible en las pesquerías. (Cochrane K. , 2005)

La ordenación pesquera con enfoque ecosistémico de la pesca (EPP) es una herramienta compuesta por un conjunto de tareas de extenso y complejo ámbito que colectivamente tiene como meta el logro de beneficios óptimos en el marco de la sostenibilidad de los recursos (Cochrane K. , 2005) teniendo en cuenta aspectos biológicos, ecológicos, ambientales, sociales, culturales, políticas y económicos, cada país adapta a sus diferentes realidades la mejor manera de aplicar un orden en sus pesquerías mediante “medidas de ordenación” que son la unidad más pequeña de la ordenación pesquera para el control del cumplimiento de los objetivos a largo plazo. Estas se clasifican en: *Medidas técnicas, control de insumos o esfuerzo y de producto o captura*. (FAO, 1999) .

La FAO estima como marco legal que toda buena práctica pesquera debe contar con viabilidad económica, sostenibilidad ambiental, aceptabilidad social, e inocuidad y calidad alimentaria. A partir de la aplicación de estas buenas prácticas, los pescadores y el sector pueden decidir aspectos relacionados con el proceso de producción, así como con la selección de medidas sostenibles y socialmente aceptables. Los resultados de este estudio se sostienen en este marco legal y presenta el primer eslabón de ordenamiento y aplicación de investigación

tecnología de las artes de pesca en base de una clasificación por las huellas ecológicas que estas ocasionan al ambiente marino.

En el presente estudio, se analiza el Impacto ecosistémico de las artes de pesca que actúan en la pesquería artesanal peruana como un criterio de clasificación siendo parte de las “medidas técnicas”, teniendo como referencia el “arte de pesca ideal” (FAO, 1995), (FAO, 1995), (FAO, 2006), el análisis de la información de cerca de cien trabajos de investigación peruanos y extranjeros en artes de pesca de los últimos 20 años y las ponencias realizadas por expertos permitía a los encuestados (pescadores, académicos, investigadores y otros profesionales), sintonizar sus aportes desde el ámbito de competencia y experiencia con el conocimiento científico en torno a la problemática pesquera artesanal, de esta manera valorar integralmente los Índices de Impacto ecosistémico (IIE) de cada arte de pesca.

La clasificación de las artes de pesca a nivel de la región (Sur y Centro américa) está enmarcada en listados y/o catálogos de caracterización de las mismas sin incluir el impacto al ambiente marino (Chile, 1993) (Ross, 2014) (ESPOL & CEPLADES.ILD, 1987) (OSPESCA, 2012). Estudios más profundos sobre la clasificación de artes de pesca (Chuenpagdee, Morgan, Maxwell, Norse, & Pauly, 2003) (Grieve , Brady, & Polet, 2014) (Fuller, y otros, 2008) muestran los escenario de severidad de las artes de pesca manejados también en Talleres participativos con los actores principales de las pesquerías en base a discusión, propuestas y ponencias que sirven de base para valorar eficientemente las encuestas sobre los impactos de las artes de pesca al ecosistema marino.

La diferencia sustancial de la presente iniciativa con la clasificación tradicional con fines estadísticos (FAO, 1999) radica en que es una línea base en función del impacto de las artes de pesca al ambiente marino, esta representa un pilar para ordenar y diferenciar las artes de pesca artesanales propiamente tal de las artes especializadas de otra escala por el efecto o gravedad al ecosistema marino y

realizar las propuestas de desarrollo tecnológico con el fin de mitigar los impactos y derivarse en medidas de ordenamiento.

Este discernimiento y separación de las artes de pesca menores más amigable con el ecosistema con las artes de pesca desfavorable se brindan en base al análisis estadístico multivariante donde se realiza un análisis exploratorio de datos de todas las variables de las matrices de evaluación de impacto, los diferentes estudios sobre este tema (Boopendranath, 2012) (Cochrane K. , 2005) (Chuenpagdee, Morgan, Maxwell, Norse, & Pauly, 2003) (FAO, 1999) (Fuller, y otros, 2008) (ICES, 2011) (Grieve , Brady, & Polet, 2014) no utilizan estas herramientas estadísticas exploratorias, quedando solo en la identificación de índices donde se valora el poco o mucho Impacto ecosistémico y de aplicarse tal cual a nuestra realidad, no se aprovecharía para resolver el gran problema de la pesquería artesanal peruana, donde coexisten artes de pesca disímiles de gran poder de pesca, mecanización y “renta por volumen” con artes de pesca menores, selectivas y cuya producción se caracteriza por la “renta por calidad” ambas por lo general coincidiendo en la zona somera marina.

Se destaca, el uso de artes de pesca pasivos, con un incremento de las capturas de pota y perico, selectivos estacionalmente, con flotas masivas, con desplazamiento cada vez más distantes de la costa. Por lo tanto, se plantea la necesidad de delimitar la pesca artesanal. Elementos como la formalización, incremento de las condiciones de seguridad de la vida humana en el mar, optimizar el manipuleo, conservación de la captura, utilización de tecnología en apoyo a la pesca, estos factores, hacen que una flota especializada se diferencie de los artes de pesca menores. Como se refleja, esta clasificación se dispone como un insumo importante para los inventarios de la pesca artesanal (Alarcón Urbistondo, 2002) , para las evaluaciones espacio temporales y su potencial impacto al ambiente marino, que están siendo incluidos en los planes de ordenamiento de la pesca (Purroy, Requena, Gili, Canepa, & Sardá, 2014), de igual manera los índices de

Impacto ecosistémico servirán de sustento para pesquerías que sean potencialmente certificables.

La tendencia en la valoración de los IIE de las artes de pesca en Perú tienen cierta similitud con otros estudios (Grieve , Brady, & Polet, 2014) (Polet & Depestele, 2010) (Chuenpagdee, Morgan, Maxwell, Norse, & Pauly, 2003) coincidiendo ampliamente en la valoración de las artes de pesca de arrastre de fondo por su impacto directo al fondo marino y más aún en zonas costeras, la evidencia científica es bastante concluyente en este aspecto, el impacto de estas artes de pesca depende en gran medida en el ámbito geográfico donde se realiza (Thrush, Ellingsen, & Davis, 2015) .

En aguas del océano pacífico en las costas de Estados Unidos las artes de pesca muestran altos montos de descarte de mamíferos, aves marinas, ciertas especie de peces, crustáceos y bivalvos que ha hecho clasificar a los arrastres, dragas, redes de enmalle de media agua y de fondo como artes de pesca no respetuosos con el ecosistema marino y las redes de cerco, el arrastre de media agua y la pinta como los menos impactantes (Chuenpagdee, Morgan, Maxwell, Norse, & Pauly, 2003), si lo comparamos con nuestra clasificación existe ciertas diferencias como es el caso de las redes de enmalle de fondo y de media agua cuyos IIE determinan que son *“medianamente amigables al ecosistema marino”* posiblemente se deba a la accesibilidad y vulnerabilidad de animales marinos frente a las artes de pesca y las características de las mismas. En el caso de las redes de cerco en nuestro estudio está catalogado como de gran impacto debido al ámbito de acción muy cercano a la costa.

El subsector de la pesca artesanal chileno necesita y demanda con urgencia una Institucionalidad (Instituto de Desarrollo) de ámbito nacional que en primer lugar reconozca íntegramente la gran diversidad de la pesca artesanal, así como reconocer la falta de una definición única de esta actividad y cómo debería aplicarse en el contexto nacional. Es importante reconocer y determinar las actividades y actores que se consideran pescadores artesanales a lo largo del país, así como identificar entre ellos a los grupos más vulnerables y marginados

que necesitan de una mayor atención. Esta identificación debería realizarse a nivel local, regional y nacional. (Mascaró, 2014), en este sentido el presente trabajo procura registrar mediante un taller participativo la clasificación de las artes de pesca, los conocimientos, cultura, tradiciones y las prácticas artesanales de las comunidades pesqueras, esto nos dirige a una formalidad institucional del sector en coordinación y colaboración con instituciones de investigación y administración pesquera con el objeto de evaluar su aplicación, conservación, la ordenación y el desarrollo sostenible de la pesca artesanal peruana.

Finalmente, los resultados del presente estudio añaden un valor agregado a la visión que se tenía hasta ahora de una clasificación de artes de pesca sin considerar los efectos ocasionados al ambiente marino.

Este insumo es crucial en estos momentos donde las pesquerías desordenadas y mal manejadas podrían comprometer la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas marinos. Sin embargo, la pesquería está determinada por una combinación de factores tales como el estado de salud de las poblaciones de peces, la capacidad de carga, la resiliencia del ecosistema donde se lleva a cabo estas actividades económicas, la calidad del manejo pesquero y la responsabilidad, compromiso y voluntad de participación de los pescadores en la dimensión ecológica de la sostenibilidad de la pesca.

La ordenación pesquera en el mar peruano, se debe impulsar estrechamente ligada a las características del mar, volviéndose fuertemente dependiente del seguimiento de las condiciones oceanográficas y climáticas. Siendo la gran variabilidad ambiental una permanente fuente de incertidumbre y la fase normal de nuestro mar, la mejor estrategia de ordenación, a lo largo de la historia del desarrollo de las pesquerías nacionales, ha sido de naturaleza adaptativa teniendo siempre en cuenta la situación del recurso así como del ambiente.

VII. CONCLUSIONES

- 1) Las pruebas estadísticas aplicadas a la encuesta en función a las características de las artes de pesca evidenció que los expertos en pesca entrevistados tuvieron tendencias similares en la valorización del impacto de las artes de pesca artesanales al ecosistema marino peruano, teniendo a la Pinta de recursos costeros como uno de los artes de pesca más amigables y al arrastre costero como uno de mayor impacto.
- 2) El análisis realizado al impacto al ecosistema marino peruano de las artes de pesca artesanales valida la clasificación siguiente:

a.- *Arte de pesca menores o amigables con el ecosistema marino*

(Segmento 4/4 (35%) con IIE altos de 3,7 a 4,2)

Pinta de recursos costeros, pinta potera espinel de playa, curricán, trampa o nasa (cangrejos), espinel de fondo especies costeras, y redes de enmalle superficiales de recursos costeros.

Diseños simples, pequeños de cobrado manual, artes pasivas de leve impacto, y una activa suelen ser usadas por pescadores embarcados y no embarcados. Renta por calidad, alta respuesta selectiva, pueden ser utilizadas en las actividades extractivas en las zonas costeras sin restricciones.

b.- *Artes de pesca medianamente amigables*:

(Segmento 2/4 (15%) con IIE 2,9 a 3,0)

Red trasmallo, red de enmalle de pelágicos mayores y red de fondo de recursos costeros.

Redes tamaño mediano-varios paños, mecanizado, arte pasivas, impacto sobre aves, tortugas y especies no objetivo, pesca fantasma pueden operar fuera y dentro de la franja costera.

(Segmento 3/4 (25%) con IIE de 3,2 a 3,5)

Almadraba, espinel de fondo de bacalao, espinel de superficie de pelágicos mayores, espinel de fondo de bacalao, trampas o nasas de anguila y centolla.

Artes de pesca de línea, nasas, mecanizados operan a profundidades mayores. Descartes, contaminación. Algunos se pueden considerar como especializados, por mecanización y tratamiento de la captura a bordo

c.- **“desfavorables o artes de pesca no amigables”:**

(Segmento 1/4 (25%) con IIE bajos de 1,8 a 2,0:

Red de arrastre de consumo, cerco de consumo motor central, red de cerco bolichito de bolsillo fuera de borda, chinchorro manual y red cerco anchovetera.

Redes con equipamiento de cubierta para cobrado mecanizado, tamaño grande, antes de pesca activos, renta por volumen con procesos de encierre y arrastre impacto sobre el ecosistema de fondos, descartes, especímenes bajo talla, baja respuesta selectiva. No recomendables para utilizarlos en las zonas someras costeras.

- 3) Existe una correlación directa entre las artes de pesca de alto impacto (valores de IIE bajos) y el uso masivo en la pesquería artesanal pelágica y demersales que implica una repercusión en las zonas costeras.

- 4) A partir de esta clasificación ecosistémica de las artes de pesca se logra realizar propuestas técnicas para un marco regulatorio basado en la sostenibilidad de la actividad económica artesanal, promoviendo la permanencia de las artes de pesca con menor impacto en las zonas costeras, estimulando la renta por calidad.

Las artes de pesca que impacten negativamente, restringir su uso mediante medidas técnicas pero a la vez estudiar técnicamente para mejorar sus valores de IIE.

- 5) Todas las artes de pesca pueden ser sostenibles en cierta medida, siempre y cuando cumplan con la regulación pesquera en función a sus IIE de esta manera determinar: cómo, dónde y cuándo pescar, basándose en criterios científicos en sincronía con el conocimiento empírico del pescador artesanal.

VIII. RECOMENDACIONES:

- 1) Utilizar este proceso sistémico para realizar una clasificación de artes de pesca a nivel regional debido a la gran cantidad de variantes existentes e identificar los impactos y posibles soluciones técnicas que deriven en regulaciones pesqueras para la sostenibilidad de la pesca artesanal.
- 2) Identificar y motivar las propuestas o alguna aplicación que los pescadores e investigadores hayan desarrollado sobre modificaciones y adaptaciones de sus artes de pesca para mitigar los efectos al ecosistema.
- 3) Realizar estudios complementarios sobre trazabilidad con etiquetado regional o local de las capturas con información al consumidor (sobre el arte de pesca, el grado de Impacto, información del estado del recurso, calendario de la temporalidad de pesca, características biológicas, condición física, distribución geográfica etc.) con el objeto añadir valor a la cadena de valor del pescador artesanal.

IX. REFERENCIAS

- Alarcón Urbistondo, J. A. (2002). *Inventario de la Pesca artesanal en España mediterránea*. Malaga, España: FAO-COPEMED.
- Anticona, R. (2016). *Crecimiento de *Platyxanthus orbignyi* "Cangrejo violaceo" procedente de la caleta de Huanchaco - La Libertad durante el 2015*. Trujillo: Tesis (Biólogo Pesquero).- Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Ciencias Biológicas. EAP de Pesquería.
- Argüelles, J., Ganoza, F., Aliaga, A., Chacón, G., Rubio, J., Tafur, R., . . . Castañeda, W. (2014). *Investigación de crustáceos de profundidad en la zona de Pisco - Callao*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 41(1-4): 36-44.
- Bjorndal, A. (2005). Uso de medidas técnicas en la pesca responsable. En K. Cochrane (Ed.), *Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación*. (pág. 231). ROMA.
- Boopendranath, M. (2010). *Responsible Fishing-Pointers from FAO Code of conduct for Responsible Fisheries*. Central Institute of Fisheries Technology, India. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/282131302>.
- Boopendranath, M. (2012). *Basic principle of fishing gear desing and classification*. Southeast Asian Fisheries Development Centre, Thailand, Regional Trainig Course in Commercial Fishing Technology, training Departament.
- Bouchon, M., Ñiquen, M., Cahuín, S., & Valdez, J. (1999). *La pesquería de cerco en la costa peruana durante 1998*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf Prog N°97.
- Burdon, T. (1951). A consideration of the classification of fishing gear and methods. In: *Proceedings of the Indo-Pacific Fisheries Council, Sect. II/21*.
- Bustamante, A., & Borda, M. (1970). *La pesquería en la caleta de Chorrillos*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf Esp N°60.
- Bustamante, M. (1997). *La pesca comercial del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides* Smitt) y la quimera (*Hydrolagus* sp.), efectuada por la E/P Pionero durante agosto de 1996*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf. Prog N°51.
- Castillo, R., Gomez, E., & Paredes, F. (2000). *Pesquería y biología de la anguila común *Ophichthus pacifici* (Günther) en el Perú*. Callao: Inst. Mar Perú. Inf. Prog N°134.
- Castillo, J. (1970). *Informe sobre redes y aparejos de pesca usados en el Perú*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf Esp N°63.
- Chacón, G., Salazar, C. M., & Alarcón, J. (2015). *Efectos del tamaño de anzuelo sobre capturas y tallas del perico *Coryphaena hippurus**. Callao: Inf Inst Mar Perú. 42(2): 220-229.
- Chile. (1989). *Ley General de Pesca y Acuicultura Ley N° 18.892 y sus modificaciones*. Chile.
- Chile. (1993). *Pesca artesanal artes y métodos*. Concepcion Chile: Icaro Ltda.
- Chuenpagdee, R., Morgan, L. E., Maxwell, S., Norse, E., & Pauly, D. (2003). Shifting gears: assessing collateral impacts of fishing methods in US water.
- Cisneros, S., & Sánchez, E. (1977). *Experimento con Long-Line (Palangre) a bordo del SNP-1 (Crucero 7605)*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf. Esp N°184.
- Cochrane, K. (Ed.). (2005). *Guia del administrador pesquero Medidas de ordenación y su aplicación*. Roma.
- Cochrane, K. (Ed.). (2005). *Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación*. Roma: FAO Documento Técnico de Pesca. No. 424.

- Cristian, G., Suazo, R., Schalatter, A., Arraigada, L., Cabezas, L., & Ojeda, J. (2013). *Fishermen's perceptions of interactions between seabirds and artisanal fisheries in the Chonos archipelago, Chilean Patagonia*. Cambridge: Journals Cambridge. Fauna & Flora International, Oryx, 47(2), 184–189.
- De la Rosa de Sáa, S. (2012). *Análisis estadístico comparativo de tres escalas de valoración: Likert, fuzzy-Likert, y fuzzy de respuesta libre*. Universidad de Oviedo, Oviedo.
- De Lucio, L., Solano, A., Rebaza, V., Alfaro, S., Tresierra, A., & Campos, S. (2013). *La Pesca artesanal marina en la Región La Libertad, Perú*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 40(1-2): 31-134.
- Delgado de la Torre, R. (2004). *Iniciación a la probabilidad y la estadística*. Barcelona, España.
- Doornik, J. A., & Hansen, H. (2008). An Omnibus Test for Univariate and Multivariate Normality. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 927-939.
- Elliott, W., Blas, N., Ayala, F., Ramirez, A., & Baldeon, A. (1998). *Estudio biológico pesquero del perico en Huacho durante el mes de diciembre 1997 y enero 1998*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf. Prog. N°76.
- Escudero, L. (1998). *Encuesta estructural de la pesquería artesanal del litoral peruano*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf. Prog N°59.
- Espinoza, C., Perea de la Matta, A., Calderon, J., Salazar, C., Buitrón, B., Vera, V., . . . Rojas, P. (2007). *Captura y acondicionamiento en cautiverio de la anchoveta peruana Engraulis ringens*. Callao: Inst. Mar Peru. Informe 34(3):269-277.
- ESPOL, & CEPLADES.ILD. (1987). *La pesca artesanal en el Ecuador*. Quito.
- Estrella Arellano, C., & Swartzman, G. (2010). The Peruvian artisanal fishery: Changes in patterns and distribution over time. *Fisheries Research*(101), 133-145.
- Estrella, C., & Guevara-Carrasco, R. (1998). *Informe estadístico anual de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante 1997*. Callao: Inst. Mar Peru. Informe N° 132.
- FAO. (1995). *Código de conducta para la pesca responsable*. Roma: FAO.
- FAO. (1999). *Definition and classification of fishing gear categories*. Roma.
- FAO. (1999). *La ordenación pesquera. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable*. N° 4. Roma: FAO.
- FAO. (2006). *Aplicación práctica del enfoque de ecosistemas en la pesca*. Roma.
- FAO. (2015). *Fisher's Knowledge and the ecosystem approach to fisheries. Application, experiences and lessons in Latin America*. FAO Fisheries Technical Paper N°591.
- FAO, & OECD. (2015). *Fishing for development. Proceedings N°36*. FAO Fisheries and Aquaculture, Roma, Italy.
- Fearnley, H., & Whittingstal. (2014). http://www.fishfight.net/story/Fish_Fight_The_Story_v01.pdf. Obtenido de http://www.fishfight.net/story/Fish_Fight_The_Story_v01.pdf.
- FEDEPESCA, & Fundación Biodiversidad. (2013). *Guía técnica sobre artes de Pesca*.
- Franco, J. (30 de octubre de 2007). *Environmental effects of fishing gears and the socioeconomic consequences of their modification, substitution or suppression*. (P. D. Parliament, Productor) Obtenido de <http://www.europarl.europa.eu/activities/expert/eStudies.do?language=EN>.
- Fuller, S. D., Picco, C., Ford, J., Tsao, C.-F., Morgan, L., Hangaard, D., & Chuenpagdee, R. (2008). *Addressing the Ecological Impacts of Canadian Fishing Gear*. Canada:

- Ecology Action Centre, Living Oceans Society, and Marine Conservation Biology Institute.
- Gabriel, O, Dahm, E, Wendt, T, & Lange, K (Edits.). (2005). *Fish catching methods of the world* (4ta ed.).
- Galarza, E., & Kámiche, J. (2014). *Agenda 2014. Propuestas para mejorar la descentralización/Pesca Artesanal: Una oportunidad para el desarrollo.*
- Ganoza, F., Salazar, C., Chacón, G., & Gomez, E. (2014). *Enmalle de los recursos costeros con uso del zumbador en Pacasmayo*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 41(1-4): 16-23.
- Ganoza, F., Cornejo, R., Alarcón, J., Chacón, G., Salazar, C., & Fiestas, A. (2014). *Monitoreo e impacto de la pesca fantasma en el litoral peruano*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 41(1-4): 66-75.
- Ganoza, F., Cornejo, R., Chacón, G., & Salazar, C. (2014). *Pesca ilegal de recursos costeros juveniles en Bayovar, Sechura*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 41(1-4): 154-161.
- Ganoza, F., Cornejo, R., Salazar, C., Gonzáles, A., & Campos, M. (2014). *Nivel de ruido y efectos en el ecosistema por uso del zumbador en la pesca de suco Paralonchurus peruanus, Pacasmayo*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 41(1-4): 162-178.
- Ganoza, F., Salazar, C., Cornejo, R., & Alarcón, J. (2014). *Pesca Ilegal en La Libertad y Lambayeque*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 41(1-4): 76-81.
- Ganoza, F. (1998). *Diversificación del sistema extractivo artesanal en la zona de Punta Gobernador - Colán*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf. Prog N°92.
- Ganoza, F., Alarcón, J., Calderón, J., & Chacón, G. (2014). *Mejora en la construcción y operatividad de espineles de fondo mediante aplicación tecnológica*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 41(1-4): 94-104.
- Ganoza, F., Argüelles, J., Salazar, C., Alarcón, J., & Cornejo, R. (2014). *Distribución, características y procesamiento de la pesquería de centolla Lithodes panamensis*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 41(1-4): 24-35.
- Ganoza, F., Hoocher, Y., & Segura, M. (1996). *Evaluación del uso del Chinchorro mecanizado en las zonas de Lomas-Mollendo*. Callao: Inf. Prog. Inst. Mar Peru N°35.
- Ganoza, F., Salazar, C. C., Cornejo, R., & Alarcón, J. (2014). *Operatividad y comportamiento de las redes de cerco artesanal en la zona de Huacho*. Inf Inst Mar Perú, Vol. 41 / Nos. 1-4.
- Ganoza, F., Salazar, C., Alarcón, J., Castilla, E., & Chacón, G. (2014). *Operaciones de pesca con chinchorro manual en Huacho*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 41(1-4): 7-15.
- Ganoza, F., Salazar, C., Cornejo, R., Alarcón, J., & Chacón, G. (2014). *Comportamiento y respuesta selectiva de la red manual Chiunchorro en Huarmey-Ancash*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 41(1-4): 134-153.
- Goetz, S., Laporta, M., Martinez, J., Santos, B., & Pierce, G. (2011). *Experimental fishing with an "umbrella-and-stones" system to reduce interactions of sperm whales (Physeter macrocephalus) and seabirds with bottom-set longlines for Patagonian toothfish (Dissostichus eleginoides) in the Southwest Atlantic*. ICES Journal of Marine Science, 68(1), 228 –238.
- Gómez, E., Barreto, J., & Ayala, F. (1996). *El uso del volador o zumbador en la pesca de la lisa Mugil cephalus*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf. Prog. N°39.
- González, A. (1996). *Pesca exploratoria comercial con palangre de fondo. B/E Audaz. 21 de agosto al 02 de octubre de 1995*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf Prog N°96.

- Grieve , C., Brady, D., & Polet, H. (2014). Best practice for managing, measuring and mitigating the benthic impacts of fishing -Part 1. *Marine Stewardship Council Science Series 2*, 18-88.
- Guevara-Carrasco Renato , R., Palacios, J., Avila , W., Medina , A., & Estrella, C. (2000). *Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, meses y caletas durante el primer semestre del 2000*. Callao: Inst. Mar Peru. Informe N° 158.
- Hosch, G. (2009). *Analysis of the implementation and impact of the FAO code of conduct for Responsible Fisheries since 1995*. Rome, Italy: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.
http://www.faocopemed.org/old_copemed/vldocs/0000562/artfi_sp.pdf. (s.f.).
- ICES. (2005). *Report of the ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour (WGFTFB)*. Roma, Italy.
- ICES. (2006). *Report of the ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour (WGFTFB)*. Izmir, Turkey.
- ICES. (2007). *Report of the ICES-FAO Working Group on Fish Technology and Fish Behaviour (WGFTFB)*. Dublin, Ireland.
- ICES. (2008). *Report of the ICES-FAO Working Group on fish technology and Fish behaviour (WGFTFB)*. Torshavn, Faroe Island.
- ICES. (2009). *Report of the ICES - FAO Working Group on Fishing Technology & Fish Behaviour (WGFTFB)*. Ancona, Italy.
- ICES. (2010). *Report of the ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour (WGFTFB)*. ICES Headquarters, Copenhagen.
- ICES. (2011). *Report of the ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish behaviour (WGFTFB)*. Reykjavik, Iceland.
- ICES-FAO. (2006). *Report of the ICES_FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behavior (WGFTFB)*. Izmir, Turkey.
- IMARPE. (2013). *Plan estrategico Institucional del Instituto del mar del Perú*. Callao: Imarpe.
- IMARPE. (2015). *Anuario científico Tecnológico IMARPE*. IMARPE, Callao.
- IMARPE Dirección técnica. (1969). *Informe preliminar sobre la pesca de arrastre*. Callao: Inst. Mar Perú. Inf. Esp. N°41.
- Karim, E., Gonçalves, J., Bentes , L., & Lino , P. (1988). *Species and size selectivity in a 'red' sea bream longline 'métier' in the Algarve (southern Portugal)*. Algarve. Portugal: Aquat. Living Resour. 11 (1998) 1-11.
- Karlsen , L., & Bjarnasson, B. (1986). *Small scale fishing with driftnets*. Roma: FAO Fish. Tech.Pap., (286) : 64p.
- Machi, T., & Nose, Y. (1988). *Método preliminar de determinación del tamaño de la malla para cerco y su aplicación al Jurel Peruano*. Callao: Inst. Mar Peru. Boletín Extra (COLACMAR) Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano.
- Mariátegui , L., Rojas, P., & Soto Ladrón de Guevara, M. (2000). *Prospecciones sinópticas de la pesquería artesanal del calamar gigante (Dosidicus gigas) en el norte del Perú durante 1999*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf. Prog N°114.
- Mascaró, A. (22 de setiembre de 2014). <http://www.eldesconcierto.cl/2014/09/22/analisis-de-proyecto-sobre-pesca-artesanal-y-acuicultura/>.
- Matsuoka, T. (1991). *A tank experiment on selectivity components of a trammel net for Tilapia Mossambica*. Japon Kagoshima: Nippon Suican Gakkaishi 57: 1331-1338.

- MEF. (2014). *Programa presupuestal 0095. Fortalecimiento de la Pesca Artesanal*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas.
- Mesía, M., Castillo, J., & Hellevang, N. (1969). *Estudios sobre el comportamiento de las redes de cerco para anchoveta. uso del Batikimografo*. Callao: Inf. esp. Inst. Mar Peru.
- Montalvo Roel, I. (2015). *La pesca artesanal marítima en Lambayeque*. Congreso de la Republica de Peru, Lima.
- Morgan, L. E., & Chuenpagdee, R. (2003). Shifting gear: addressing the collateral impacts of fishing methods in US water. *Pew Science Series*.
- Morgan, L., Chuenpagdee, R., Maxwell, S., & Norse, E. (2003). *MPAs as a tool for addressing the collateral impact of fishing gears*. Washington.
- MSC. (2011). MSC Certification Requirements, Version 1. *Marine Stewardship Council*, 266.
- MSC. (2013). Guidance to the MSC Certification Requirements Version 1.3.
- MSC. (2016). *Marine Stewardship Council: Global Impact Report 2016*. London, UK.
- Nedeléc, C., & Prado, J. (1999). Definición y Clasificación de las diversas categorías de Artes de Pesca. *FAO Documento técnico de Pesca N°222*, 109.
- NOAA Marine Debris Program. (2015). *Report on the impacts of "ghost fishing" via derelict fishing gear*. . USA: Silver Spring, MD. 25 pp.
- Nomura, M. (1991). *Fishing Techniques (4)*. Tokyo: Japan International Cooperation Agency.
- OSPESCA. (2012). *Encuesta estructural de la Pesca artesanal y acuicultura de Centroamerica 2009-2011*. AECID.
- Peña, D. (2002). *Analisis de datos multivariantes*. España.
- Polet, H., & Depestele, J. (2010). *Impact Assessment of the effects of a selected range of fishing gears in the North Sea*. ILVO.
- PRODUCE. (2010). *Plan Estratégico Sectorial Multianual del sector produccion 2011-2015*. Lima: Ministerio de la Producción.
- Puente, V, Polo, CJ, & A:M Zuluaga,PA (Edits.). (2014). *Artes y Metodos de Pesca en Colombia*. Colombia: Conservacion Internacional Colombia.
- Purroy, A., Requena, S., Gili, J.-M., Canepa, A., & Sardá, R. (2014). *Spatial assessment of artisanal fisheries and their potential impact on the seabed: the Cap de Creus regional case study (northwestern Mediterranean)*. Barcelona, España: Scientia Marina.
- Quiroz, R., & Espinal, J. (1974). *Experimentación con nuevos aparejos de pesca*. Callao: Inst.Mar Peru. Inf Esp N°154.
- Rohlf, & Sokal. (1981). *Statistical tables-Analysis of biological data*. EEUU: Withlook and Shulter.
- Ross, S. E. (2014). *Artes, métodos e implemenetos de pesca*. San José, Costa Rica: Fundación MarViva.
- Rubio, J., & Salazar, C. (1991). *Prospección pesquera del calamar gigante (dosidicus gigas) a bordo del buque japonés "Shinko Maru 2" (04 de noviembre - 17 de diciembre de 1989)*. Callao: Inst.Mar Peru. Informe N°103. Auspicio Editorial Comunidad Económica Europea.
- Salazar, C., Chacón, G., Alarcón, J., Cornejo, R., & Ganoza, F. (2015). *Caracterización de redes de cerco artesanal para anchoveta destinada al consumo humano directo*. Callao: Inf Inst Mar Perú 42(2): 262-265.

- Salazar, C. (1998). *Operación con espinel de superficie en la zona de Huacho*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf. Progr. N° 76.
- Salazar, C. (1999). *Estudio básico de artes de arrastre mediante modelos experimentales*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf Prog N°104.
- Salazar, C. M. (1997). *Informe Interno. Programa de Cooperación Técnica para la pesca C.E.E. VECEP ALA 92/43*. Callao Lima Perú.
- Salazar, C. M. (1998). *Selectividad con red chinchorro con dos diferentes tipos de copo en la Isla San Lorenzo. copo en la Isla San Lorenzo, Callao. 16 al 20 de febrero 1998*. Callao: Inf. Prog. Mar Peru N° 80.
- Salazar, C. M., & Alarcón, J. (2015). *Informe interno IMARPE. Embarcaciones pesqueras de menor escala de la pesquería de la pota*. Lima.
- Salazar, C. M., Velazco, I. P., German, G. P., & Castilla, E. A. (2000). *Operatividad, dimensionamiento y respuesta selectiva de las redes Chimchorro mecanizado en la zona sur del Perú*. Callao: Inf. prog. Inst. Mar Perú N° 132.
- Salazar, C., Ganoza, F., Alarcón, J., Iriarte, F., & Chacón, G. (2015). *Pesca exploratoria y experimental con red de cerco artesanal en la Región Tumbes 2005*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 42(2): 242-261.
- Salazar, C., & Aliaga, A. (1997). *Geometría de la red de arrastre de fondo utilizada en la prospección de recursos pelágico costeros y demersales costeros E/E Huamanga 9611-12*. Callao: Inst. Mar Peru. Informe N°125: 31-34.
- Salazar, C., & Ganoza, C. (1989). *Determinación de las áreas de pesca para la captura comercial de recursos pelágicos*. Huacho: Tesis (Ing. Pesquera).- Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Facultad de Ingeniería Pesquera.
- Salazar, C., & Molina, P. (1997). *Selectividad de las redes de arrastre de fondo en el área de Paita*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf. Prog N°55.
- Salazar, C., & Ylla, D. (1997). *Selectividad de las redes de enmalle para los recursos costeros en la Región Grau*. Callao: Inst. Mar Peru. Inf Prog. N°55.
- Salazar, C., Carrillo, E., Guevara-Carrasco, R., & Castillo, R. (1996). *Experimento modelo de selectividad con red de arrastre de fondo*. Callao: Inst. Mar Peru. Informe N°120:12:28.
- Salazar, C., Chacón, G., Alarcón, J., Luque, C., Cornejo, R., & Chalkling, F. (2015). *Flota de arrastre de fondo de menor escala en la Región Tumbes*. Callao: Inf Inst Mar Perú 42(2): 185-219.
- Salazar, C., Ganoza, F., Chacon, G., Alarcon, J., Barriga, E., Huerto, M., . . . Macalopu, J. (2015). *Evaluación técnica de la red de encierre activada por buzos o bolichito de fondo*. Callao: Inf Inst Mar Perú. Informe N°42(3): 369-382.
- Salazar, C., Ganoza, F., Cornejo, R., Chacón, G., & Alarcón, J. (2016). *Modificaciones de la red Chinchorro manual y Alternativas de Pesca en el litoral Peruano*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 43(2): 130-180.
- Salazar, C., Ganoza, F., & Aliaga, A. (1997). *Nota sobre el uso experimental del espinel de fondo. Crucero BIC SNP-1 9607-08*. Callao: Inst. Mar Perú. Informe N° 124.
- Snedecor, G., & Cochran, W. (1989). *Statistical Methods*.
- Solano, A., Tresierra, A., García, V., Goicochea, C., Blaskovic, V., Buitrón, B., & Chacón, G. (2015). *Biología y pesquería del perico o dorado Coryphaena hippurus, febrero 2010*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 42(1): 35-72.

- Surronen, P., & Sarda, F. (2007). *The role of technical measures in European fisheries management and how to make them work better*. ICES Journal of Marine Science, 64.
- The World bank. (2012). *Hidden Harvest: The Global contribution of capture fisheries*. Washington DC: World Bank Publication.
- Thrush, S. F., Ellingsen, K. E., & Davis, K. (2015). *Implications of fisheries impacts to seabed biodiversity and ecosystem-based management*. ICES Journal of Marine Science.
- Torrejón, E. (2011). *Evaluación del estado poblacional del Cangrejo violáceo *Platyxanthus orbigny* (Milne Edwards y Lucas, 1843) del área de Lambayeque por medio de un modelo dinámico de Biomasa*. Lima: Tesis (Biólogo). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biológicas. EAP. de Ciencias Biológicas.
- Treviño, H., Zambrano, M., Tejada, A., & Huamaní I. (2016). *Desembarque artesanal en Ilo Moquegua: Flota espinelera. 1994-2001*. Callao: Inf Inst Mar Perú. 43(2): 181-190.
- Triola, M. F. (2004). *Estadística* (9 ed.). Mexico.
- Wilcox, R. R. (2009). *Basic Statistics: Understanding conventional methods and modern insights*. Oxford New York: Oxford University.
- Wosnitza-Mendo, C., Espino, M., & Veliz, M. (1988). *La pesquería artesanal en el Perú durante junio de 1986 a junio de 1988*. Callao: Inst. Mar Peru. Informe N°93. 1-144.
- Wosnitza-Mendo, C., Espino, M., Moreno, C., & Veliz, M. (1988). *Análisis preliminar de la pesquería artesanal del Callao, Perú*. Callao: Boletín Extra (COLACMAR) Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano 1988. Inst. Mar Peru.
- Yamashiro, C., Marín, W., & Argüelles, J. (2016). *El recurso calamar gigante en la costa peruana y El Niño*. Callao: Inst. Mar Peru. Boletín Trimestral Oceanográfico, Volumen 2, Número 1.
- Zagaseta, P. (2017). *marina de guerra del peru*. mMRG, Lima.

X. ANEXOS

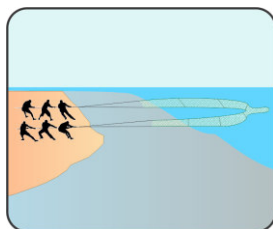
Anexo 1. Redes arrastre de consumo fondo /Bottom trawl / OTB¹ 03.1.2



Redes arrastre de consumo fondo /Bottom trawl / OTB1 03.1.2

Matriz	Variables	Dentro 5 mn		Fuera 5 mn
		> 120 hp (PA)	< 120 hp (PA y PE)	< 145 hp (PE)
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Mayor biodiversidad: número de especies capturadas 73.		Menor biodiversidad: número de especies capturadas 40.
	Selectividad por tallas	Porcentaje de juveniles de juveniles: Carajito y falso volador dentro del porcentaje de tolerancia (>20%). Mayor captura de estadios juveniles: cachema (97,5%), suco (99,5%) y merluza (68,8%).		Porcentaje de juveniles de juveniles: Carajito y falso volador dentro del porcentaje de tolerancia (>20%). Alta frecuencia de juveniles de cachema (85,7%) y suco (100%).
	Calidad de captura	Arrastre efectivo, 2 a 6 horas. Menor calidad de pesca, deficiente manipuleo. Menor calidad de pesca, mayor tiempo de arrastre.		Tiempos efecto de arrastre de 1 a 3 horas. Media Calidad debido al menor tiempo de permanencia en cubierta antes de ser estibado.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Mayor presión de pesca (40 lances). Mayor tiempo arrastre efectivo (135 h). Mayor impacto sobre el lecho marino por la mayor área arrastrada.		Menor presión de pesca (11 lances). Menor tiempo de arrastre (36 h). Menor impacto sobre el fondo por el menor esfuerzo pesquero.
	Bycatch	Mayor porcentaje de descarte: 21,2%. Mayor BPUE: 30,7 kg/h. Principal especie en el Bycatch: Merluza (43,4%)		Menor porcentaje de descarte: 10,4%. Menor BPUE: 13,7 kg/h. Principal especie en el Bycatch: Lengüeta (22,5%)
	Costo de Energía	Mayor tiempo de arrastre efectivo y mayor consumo de combustible por unidad de captura.		Menor tiempo de arrastre efectivo y menor consumo de combustible por unidad de captura.
	Estrés del pez	Tiempos de arrastre efectivo de 2 a 6 horas. Los peces sufren mayor estrés por la acumulación en el copo.		Tiempos efectivos de arrastre de 1 a 3 horas. Los peces sufren mayor estrés por la acumulación en el copo.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Alto riesgo, porque se utiliza cables o cabos de arrastre y maniobras con tensión	Alto riesgo, por utilizar cables de arrastre y maniobras con tensión	Alto riesgo, por utilizar cables de arrastre y de maniobras con tensión
	Costo del arte de Pesca	> S/. 10 000.00	> S/. 15 000.00	>S/. 30 000.00
	Facilidad de uso	Dificultad en la operación		
	Aplicabilidad	Solo se puede arrastrar en fondos sin trabas y de poca pendiente.		
	Diseño	Diseño tipo Paita de 02 tapas: 01 superior, 01 inferior y 02 laterales en forma de cuchilla. Cortes y diámetro de hilos de paños no acorde a los estándares básicos de una red de arrastre bajo la tecnología de arte de pesca.	Diseño tipo Paita de 02 tapas: 01 superior, 01 inferior y 02 adiciones laterales en forma de cuchilla. Deficiencias en el diseño.	Diseño tipo Paita de 02 tapas: 01 superior, inferior y 02 adiciones laterales en forma de cuchilla. Redes con paños nuevos de polietileno (PE), en toda la estructura de la red. Mantenimiento de redes de manera sistemática cada 06 meses.
	Cobertura espacial	Mayor tiempo de arrastre total efectivo: 2 a 6 horas, menor velocidad de arrastre: 1.9 a 2.3 nudos. Mayor posibilidad de captura de peces pequeños y de menor velocidad de natación. Mayor probabilidad de escape de los peces demersales de mayor tamaño y velocidad.	Mayor tiempo de arrastre total efectivo: 1.5 a 4.5 horas. Menor velocidad de arrastre: 1.9 a 2.5 nudos	Menor tiempo total de arrastre efectivo: 1 a 3 horas. Mayor velocidad de arrastre: 2,3 a 2,8 nudos
	Ayudas Tecnológicas	Equipamiento de tangones o de pescantes en el arrastre por popa y cobrado por el costado, provenientes de la pesquería de langostino. Winches de arrastre langostineros. Puertas de arrastre de madera antiguas. Cable de arrastre de uso no naval. Motor marinizado. GPS, Ecosonda y radio.		

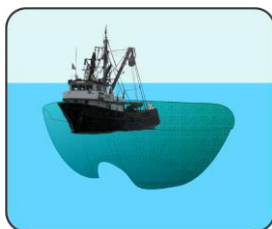
Anexo 2. Redes Chinchorro manual/Beach seine /SB 02.1.0



Redes Chinchorro manual/Beach seine /SB 02.1.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Compuestas por altas capturas primarias dominadas por especies no tradicionales de bajo valor comercial (e.g. bagre en San José) y especies tradicionales en menor proporción (< 20% de la captura total), Alta biodiversidad de ictiofauna marina (entre 6 y 17 especies) asociada a la orilla
	Selectividad por tallas	Presencia en las capturas de ejemplares pequeños de especies no tradicionales de bajo valor comercial y especies de la fauna acompañante asociada a la orilla de playa. Así como de un alto porcentaje (> 75%) de ejemplares bajo talla.
	Calidad de captura	En general por el tiempo relativamente corto de los arrastre la captura presenta buen estado.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	La duración promedio de la operación fue de 0,45 h, con un rango de tiempo entre 0,28 a 0,77 h, El equipo es pesado y relativamente grande medido por la amplitud de las alas, con el objeto de remover el fondo marino en las zonas de orilla.
	Bycatch	Altas capturas de pesca incidental y descartes.
	Costo de Energía	No utiliza embarcaciones con motor.
	Estrés del pez	Existe estrés del pez, no solo a la acción de arrastre, sino también al escaso espacio en la red (Alas, se captura generalmente por agalle-arrastre, cuerpo, túnel y copo por aglomeración).
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Es de alto riesgo, toda vez que se utiliza cabos de arrastre, embarcaciones que ingresan al mar desde la orilla sin seguridad. Otro riesgo para la seguridad de la vida humana es el transporte de pescadores y arte de pesca hacia la zona de pesca, sobre todo cuando ingresan a zona de playa de difícil acceso.
	Costo del arte de Pesca	S/. 6 000 soles
	Facilidad de uso	Relativamente difícil, se requiere especialización. Personal calificado en determinar zonas de pesca, pescadores hábiles a bordo de embarcaciones menores (bogas) y maniobras de estiba, tendido y cobrado del arte de pesca.
	Aplicabilidad	Solo se puede arrastrar en zonas de arena generalmente sin trabas y de poca pendiente
	Diseño	Alas 160 m aprox. por 90 mallas de alto, Cuchillas 7 m de ancho y 8 m de largo 160 mallas de alto, Cuerpo 6 m de ancho y 8 m de largo, Copo 6 m de ancho y 2 m de largo. Cuenta con diseños propios en función a las zonas de pesca y a la especie objeto, medianamente complejos. Con diferentes cortes y coeficiente de armado.
	Cobertura espacial	Tiempo de arrastre efectivo: 0,28-0,70 hora, menor velocidad de arrastre: menor a 1.0 nudos. Mayor posibilidad de captura de peces pequeños y de menor velocidad de natación. Mayor probabilidad de escape de los peces demersales y costeros de mayor tamaño y velocidad.
	Ayudas Tecnológicas	Camiones de transporte de embarcaciones menores, redes, cajas para estiba, hielo y personal. No hay ayudas tecnológicas para la pesca

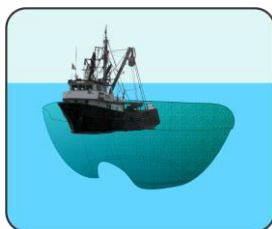
Anexo 3. Redes cerco anchovetera CHD Huacho/Purse seine /PS 01.1.1



Redes cerco anchovetera CHD Huacho/Purse seine /PS 01.1.1

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Las embarcaciones de cerco de consumo tienen como pesca objetivo la anchoveta y con esta pesca acompañante en forma relativa como ejemplares juveniles de lorna, pejerrey, cabinza, jurel o caballa, munida y otros que representan entre 1 a 3% de la captura total.
	Selectividad por tallas	El promedio mensual está por encima de la tolerancia máxima de captura de juveniles, la pesca acompañante de consumo como la lorna, el pejerrey, la cabinza están por debajo de las tallas mínimas reglamentarias. El arte no es selectivo.
	Calidad de captura	Las embarcaciones de cerco de anchoveta para CHD tratan la captura a granel, muchas de las cuales no cuentan con bodegas insuladas sin ningún tipo conservación lo que perturba la calidad de captura
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Cuando la red de consumo opera con antifango -mecanismo ilegal colocado en las redes- en fondo somero genera remoción del fondo marino, impacto negativo.
	Bycatch	Se observa descartes de la fauna acompañante por lo general juvenil.
	Costo de Energía	Depende de la distancia en que se encuentra la zona de pesca y está en un promedio de 1 500 soles por día.
	Estrés del pez	Durante la operación de pesca en el proceso del cerco y cierre del cabecero o cubas hay posibilidades que el pez tenga contacto con los paños de las redes con el consiguiente estrés del pez.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Es riesgoso. Como trabajan en zonas someras el riesgo a trabarse es alto cuando las maniobran en zonas rocosas o en áreas de mar muy someras.
	Costo del arte de Pesca	El costo de una red de cerco para una embarcación entre 10 a 30 t tiene un valor de 100 000 soles.
	Facilidad de uso	Arte especializado que requiere de personal calificado con experiencia y con mucha habilidad.
	Aplicabilidad	En zonas de pesca someras, donde realizan maniobras en fondos arenosos y fango depende de la experiencia del patrón de pesca que conoce los parámetros de comportamiento de las redes versus el comportamiento de la especie objetivo.
	Diseño	El diseño de la red es empírica y construida de acuerdo a la experiencia del Armador conjuntamente con los pescadores. Diseño medianamente complejo.
	Cobertura espacial	Longitud de la relinga superior de 180 a 240 bz de largo y 18 hasta 25 bz de alto con un velado del 70%.
	Ayudas Tecnológicas	Power block o macaco, winche, ecosondas comerciales de 50 kHz y navegador satelital GPS.

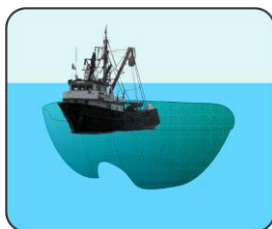
Anexo 4. Redes cerco anchovetera CHD Paita/Purse seine / PS 01.1.1



Redes cerco anchovetera CHD Paita/Purse seine / PS 01.1.1

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Desembarque diario de anchoveta representa entre el 95-99%; correspondiendo el 1-2% a la incidencia de otras especies que acompañan las descargas como: samasa, cabinza, Lorna, pejerrey, mojarilla, munida, camotillo, bonito entre otras.
	Selectividad por tallas	Se reporta ejemplares juveniles (machete, cabinza, jurel o caballa).con promedio mensual por encima de la tolerancia máxima de captura.
	Calidad de captura	Las embarcaciones realizan sus descargas en el desembarcadero artesanal, también prefieren descargar a través del uso de chalanas. Para apresurar la descarga. Las embarcaciones artesanales cuentan con bodegas insuladas y zarpan con 3 a 4 t. de hielo. Por lo tanto siempre descargan pescado fresco.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Remoción de fondo marino, impacto negativo cuando la pesca se hace en áreas muy someras.
	Bycatch	Durante las faenas de mar se observa descartes.
	Costo de Energía	Alta huella ecológica combustible por unidad de captura
	Estrés del pez	Durante la operación de pesca de encierre el pez sufre estrés, se mitiga con la adición del hielo y agua de mar (cremolada).El estrés es alto, por la mismo mecanismo de operación de pesca
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Riesgo de traba de red cuando las maniobras de pesca suelen realizarse en áreas de mar muy someras.
	Costo del arte de Pesca	El costo de una red de cerco para una embarcación entre 08 a 12 t tiene un valor de 100 000 a 150 000 soles
	Facilidad de uso	Arte especializado que requiere de personal calificado.
	Aplicabilidad	Puede realizar maniobras en fondos arenosos generalmente y en rocosos siempre y cuando el patrón tenga presente la altura de la red y la cantidad de lastre.
	Diseño	Diseño medianamente complicado.
	Cobertura espacial	Cobertura en área de encierro de 180 m2
	Ayudas Tecnológicas	Power block ó macaco, winches, pluma de maniobra

Anexo 5. Redes cerco anchovetera CHD Pisco/Purse seine / PS 01.1.1



Redes cerco anchovetera CHD Pisco/Purse seine / PS 01.1.1

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	El desembarque de anchoveta representa entre el 98-99%; correspondiendo el 1-2% a la incidencia de otras especies no objetivo.
	Selectividad por tallas	Captura de ejemplares de anchoveta entre 8,5 a 16,5 cm, porcentaje de juveniles oscila entre 1 - 13%. Con promedio mensual por debajo de la tolerancia máxima de captura
	Calidad de captura	Las embarcaciones que descargan en el Complejo Pesquero de La Puntilla están adecuadas a las especificaciones y normas para la buena captura y conservación de anchoveta a bordo, como resultado buenas condiciones de conservación y calidad de la captura.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Cuando el fondo es somero se registra remoción de fondo marino, impacto negativo. Cuando la pesca de anchoveta se hace en áreas muy someras, la fauna acompañante suele incrementarse pudiendo alcanzar entre 3 - 5% de la captura total.
	Bycatch	Durante las faenas de mar se observa descartes
	Costo de Energía	Se realizan mareas de menos de un día de duración, cerca del puerto base, faenas de corta duración. Consumo de combustible medio.
	Estrés del pez	Durante la operación el estrés se da por el ruido de los motores.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Riesgo de traba de red cuando las maniobras de pesca suelen realizarse en áreas de mar muy someras. Inconvenientes en condiciones de mar desfavorables. Riesgo de traba de red cuando se pesca zonas muy someras.
	Costo del arte de Pesca	Red de cerco para embarcación entre 08 a 10 t de 100 000 soles.
	Facilidad de uso	Arte especializado que requiere de personal calificado.
	Aplicabilidad	Se requiere de determinada profundidad para la maniobras
	Diseño	Diseño medianamente especializado para fondos someros
	Cobertura espacial	Cubren un mayor área que las redes de cerco anchoveteras tradicionales. Pesca promedio: 01 horas, Proceso de encierre 15 minutos, Tiempo de envase 20 a 45 minutos.
	Ayudas Tecnológicas	Haladores mecanizados artesanales

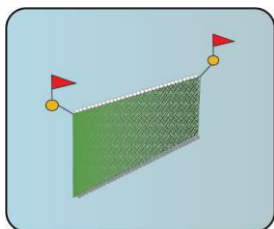
Anexo 6. Redes cerco bolichito de bolsillo en llo/Purse seine / PS 01.1.1



Redes cerco bolichito de bolsillo en llo/Purse seine / PS 01.1.1

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Utilizan redes con tamaño de malla menor, reportan ejemplares juveniles (pejerrey, cabinza, jurel o caballa) correspondiendo a más del 20% a la incidencia de otras especies. No es selectivo por especies.
	Selectividad por tallas	Con promedio mensual por encima de la tolerancia máxima de captura de juveniles. El arte no es selectivo.
	Calidad de captura	Las embarcaciones realizan su descarga en el desembarcadero artesanal, en caso que esta infraestructura colapsa por el gran número de embarcaciones estas prefieren a descargar a través del uso de chalanas. Descargan pescado fresco.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Cuando el fondo es somero se registra remoción de fondo marino, impacto negativo.
	Bycatch	Durante las faenas de mar se observa descartes especies no comerciales a las bodegas están llenas.
	Costo de Energía	Se realizan mareas de menos de un día de duración, cerca del puerto base, faenas de corta duración. Consumo de combustible medio.
	Estrés del pez	El estrés es alto, por el mismo mecanismo de operación de pesca las especies sufren roces con los paños y pierden escamas.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Presenta algunos inconvenientes cuando las condiciones de mar son desfavorables. Riesgo de traba de red cuando las maniobras de pesca suelen realizarse en áreas de mar muy someras.
	Costo del arte de Pesca	El costo de una red de cerco para una embarcación entre 03 a 05 t tiene un valor de 30 000 soles.
	Facilidad de uso	Arte especializado poco mecanizado de maniobra simple.
	Aplicabilidad	Zonas costeras.
	Diseño	Son redes menos altas y largas diseñadas para zonas costeras y someras, diseño simple, con material muy liviano.
	Cobertura espacial	Longitud de la relinga superior de 50 a 100 bz de largo y 10 hasta 12bz de alto.
	Ayudas Tecnológicas	Algunos cuenta con pequeños winches para el gareteo

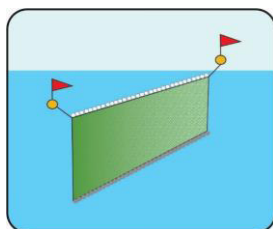
Anexo 7. Redes trasmallo/Trammel net / GRT 07.5.0



Redes trasmallo/Trammel net / GRT 07.5.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Poca selectividad interespecifica. La red de trasmallo (Trammels, bottom) especies como: lenguado, rayas, guitarras, cabrillas, congrio, langostino, cangrejos, otras
	Selectividad por tallas	Este tipo de arte de pesca presenta una selectividad, relativa, depende del tamaño de malla interno. Amplio rango de tallas en sus capturas, los peces no solamente se agallan sino se enredan, enganches y embolsamiento en los paños exteriores (coeficiente de armado "E")
	Calidad de captura	Su calidad es buena, algunos problemas en el proceso de desenmalle.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Tiene efecto en el fondo durante su maniobra de cobrado cuando se operan en zonas rocosas. Puede perderse ocasionando pesca fantasma.
	Bycatch	Poco nivel de descartes por tallas menores.
	Costo de Energía	Según la distancia de los caladeros y el número de calas es mínimo. Mínima huella espacial.
	Estrés del pez	Existe relativo estrés por el enredo dependiendo del tiempo efectivo de captura.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Mínimo riesgo. Se utiliza en mares calmos.
	Costo del arte de Pesca	S/. 500.00 soles por paño.
	Facilidad de uso	Poca dificultad para su empleo.
	Aplicabilidad	Las ubicaciones de zonas de pesca son por lo general muy cercanas a las zonas rocosas.
	Diseño	Diseño medianamente complejo conformado por tres paños: 02 paños externos de mallas grandes (5:1); 01 paño central de menor tamaño de malla con un coeficiente de armado menor a 0,40.
	Cobertura espacial	Una cobertura espacial de 150 m2 por set aproximadamente
	Ayudas Tecnológicas	No cuenta con ayudas tecnológicas.

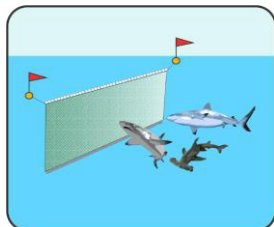
Anexo 8. Redes de enmalle superficial/Surface Gillnet /GNS 07.1.0



Redes de enmalle superficial/Surface Gillnet /GNS 07.1.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Red machetera: machete (98,0%); lisa (2,0%). machete (100%); Red Lisera: lisa (85,7%), lorna (14,3%). lisa (96,2), cachema (3,8%); Red Lornera: lorna (62,1%); lisa (31,8%) lorna (95,2%), cabinza (4,8%).
	Selectividad por tallas	Dependiendo de la malla que utiliza para la especie objetivo tiene una selectividad por tallas que se cumple en 70 a 80% de lo establecido, está dependiendo de la estacionalidad
	Calidad de captura	Buena estado.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Mínimo
	Bycatch	Hay mínima descarte o pesca incidental
	Costo de Energía	Mínimo consumo de combustible. Mínima huella especial y ecológica.
	Estrés del pez	El estrés es mínimo los pescadores estiman muy bien el tiempo de reposo.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Actividad de pesca costera de menor riesgo.
	Costo del arte de Pesca	\$/ 300 soles por paño
	Facilidad de uso	De fácil operación.
	Aplicabilidad	En la zona pelágica costera.
	Diseño	Las redes de enmalle cuentan con dimensiones variables entre 55 y 73 m (30 y 40 bz) de largo por 50 y 100 mallas de alto con coeficiente de armado (E) entre 0,55 y 0,75. Sin embargo, por Regiones y lugares existen diferencias en la forma como disponen los flotadores y plomos mediante encales y puentes aun utilizando similar coeficiente de armado (E). Los cabos de las relingas son de polipropileno de 8 a 6 mm de diámetro, las boyas son de poliuretano número C4 y C5 cortadas y plomos de aprox. 50 a 100 gr. cada uno. En términos generales, los tamaños de malla (principalmente), la ubicación de la red en la columna de agua, el caladero, la estación, la especialización del pescador artesanal entre otros, establece una asociación entre el nombre de la especie objetivo y la denominación de la red, así encontramos las redes llamadas: lorneras, liseras, cabinceras, suqueras, cada uno de ellos con características operacionales específicas.
	Cobertura espacial	La cobertura espacial mínima está en función al área efectiva de la red y al número de paños por posta.
	Ayudas Tecnológicas	Sin ayuda

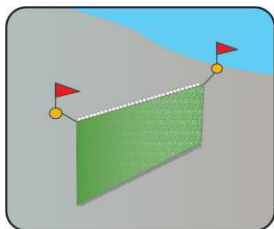
Anexo 9. Red de enmalle superf. Pelágicos mayores/ Surface Gillnet /GND 07.2.0



Red de enmalle superf. Pelágicos mayores/ Surface Gillnet /GND 07.2.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	La composición por especie: Pez Espada (79%), Pez vela (4%), tiburón zorro (5%), tiburón (5%), tiburón martillo 50 kg (2%) y otros 123 Kg. (5%). Seguimiento de la pesca de altura artesanal utilizando imágenes satelitales y sistema de información geográfica en la zona de Pucusana.
	Selectividad por tallas	Tamaño de malla grande 500mm captura especímenes grandes.
	Calidad de captura	Buena estado.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Tienen cierto grado de interferencia con cetáceos menores, tortugas, aves marinas
	Bycatch	Hay mínimo descarte o pesca incidental entre el 5 al 10%
	Costo de Energía	Consumo alto de combustible es una actividad que se realiza en alta mar generalmente
	Estrés del pez	El animal tiene un estrés considerable por su amplio tiempo efectivo de pesca.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Actividad de alto riesgo por la distancia de la costa que se realiza, las cargas y pesos de las capturas. Interferencia con buques mercantes posibles colisión o maltrato de las redes.
	Costo del arte de Pesca	S/. 1 300 nuevos soles por paño
	Facilidad de uso	De fácil operación.
	Aplicabilidad	Media agua
	Diseño	La cobertura espacial está en función al área efectiva de la red y al número de paños por posta. 4 600 m2 por paño
	Cobertura espacial	La cobertura espacial mínima está en función al área efectiva de la red y al número de paños por posta.
	Ayudas Tecnológicas	Halador hidráulico, plumas amantillo

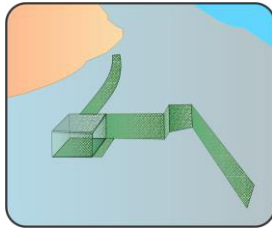
Anexo 10. Red de enmalle de fondo/ Bottom Gillnet /GNS 07.1.0



Red de enmalle de fondo/ Bottom Gillnet /GNS 07.1.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Mayoritarias capturas objetivo, con muy pocas especies de fauna acompañante, sin embargo estacionalmente capturas de especies no objetivo
	Selectividad por tallas	Presencia estacional de juveniles. Tienen un amplio rango de tallas, buena respuesta selectiva
	Calidad de captura	Bueno a ligeramente afectado, por el tiempo efectivo de captura (reposo) o por la maniobra de izado de la red.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	En los calados rocosos cerca de la orilla, Alta probabilidad de pérdidas y posibilidades de Pesca Fantasma. Se esta incrementando la captura y esfuerzo en dichas zonas de pesca, ocasionando Conflictos entre pescadores.
	Bycatch	Altas capturas de pesca incidental
	Costo de Energía	Pequeña huella espacial.
	Estrés del pez	El proceso de agallamiento y el tiempo efectivo de captura imprimen un estrés al animal capturado.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Alto riesgo, por los enganches en el fondo o sobrecargas de pesca, uso de máquinas para maniobras de virado o malas condiciones en las maniobras.
	Costo del arte de Pesca	En promedio S/. 300 soles por paño
	Facilidad de uso	Poca dificultad para su empleo.
	Aplicabilidad	En caladeros preferentemente de fondo arenoso, gravoso o poco accidentado.
	Diseño	Diseño simple, algunos pescadores arman y montan particularidades sobre sus redes.
	Cobertura espacial	La cobertura espacial está en función al área efectiva de la red y al número de paños por posta. 4 00 m2 por paño
	Ayudas Tecnológicas	Las redes caladas a poca profundidad solo ayuda de rodillos, horizonte de pesca mayores Halador hidráulico pequeños.

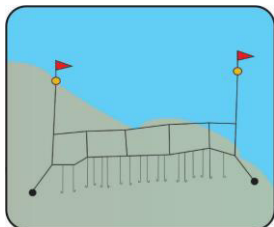
Anexo 11. Almadraba/red trampa/trap net /FPN 08.1.0



Almadraba/red trampa/trap net /FPN 08.1.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	En el 1996 en un inicio las capturas eran abundantes, de especies migratorias, como jurel, pámpano, cachema, aguijilla, roja, aguijilla verde, fortuno, chiri, espejo, caballa, sierra, algunas ocasiones, bonito, pota, lisa, botella, cruceta, bagre, pez hoja, atún
	Selectividad por tallas	Los paños utilizados fueron de 325 mm. de tamaño de malla al inicio de la red guía, 150 mm al final, 100 mm a la entrada del estadio y 38mm en el corral. En general las tallas superan en un 90 % a las reglamentadas.
	Calidad de captura	Buen estado
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	En ocasiones ha interactuado con mamíferos marinos (ballenas, delfines entre otros), que hace que tenga un impacto negativo al ambiente y conflictos con el turismo vivencial de cetáceos.
	Bycatch	Minimo descarte
	Costo de Energía	Costo es bajo, las operación de pesca es fija (no hay desplazamiento del arte de pesca solo utilizan embarcaciones menores para recoger la captura.
	Estrés del pez	Existe estrés medio del pez, cuando se le extrae del corralón o matadero (por aglomeración).
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Es relativamente de bajo riesgo, Es un arte de pesca estacionaria costera (fijada al fondo Marino) y se utiliza embarcaciones menores para cobrar paños y colocar la captura en una embarcación madre.
	Costo del arte de Pesca	El costo fue de 320,000 dólares, incluía instalación, y todo el material, y la estadía de 4 japoneses, (1996), el costo anual de mantenimiento es menor al 15% del monto inicial. 320,000 dólares
	Facilidad de uso	Relativamente fácil de operar. La dificultad radica en la determinación del área donde se fija la red trampa, requiere poco grado de pendiente de la zona, pocas corrientes, de mareas no muy altas. Sistema de anclaje complejo, sistema de flotación. Requiere especialización y Personal calificado para la correcta instalación (montaje) y también para el mantenimiento de las redes.
	Aplicabilidad	Las almadrabas costeras están limitadas a las características de la zona, pocas corrientes y grado de inclinación (Slope) de la plataforma continental.
	Diseño	Consta de 03 partes: Red guía; Estadio y Corral, La red guía se instaló a 300 metros de la playa, tuvo una longitud de paño de 300 m. Cerca de la costa tenía una altura de 7 metros y al llegaba a la zona del estadio con una altura de 15 m. La red Guía se comunicaba con el Estadio mediante un arreglo de paños tipo embudo donde los peces entraban y se iban acumulando, esta parte la denominaron ESTADIO, este a su vez se comunicaba con otro arreglo (embudo) que daba al CORRAL donde finalmente se acumulaba la pesca y de donde se sacaba la captura.
	Cobertura espacial	Es el área que cubre el Estadio, corral y la red Guía. Aproximada 3500 m2.
	Ayudas Tecnológicas	Ninguna, todo el trabajo era manual toda vez que la red era pequeña

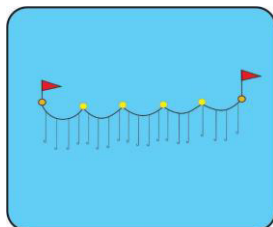
Anexo 12. Espinel fondo bacalao/Bottom Longline /LLS 09.3.0



Espinel fondo bacalao/Bottom Longline /LLS 09.3.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Las capturas representan en promedio el 65% de la especie objetivo, existe una selección por especie.
	Selectividad por tallas	La talla media mensual indicó un descenso en los tamaños de bacalao muestreados en planta si lo comparamos con años anteriores (2010-2012). Las Tallas accesibles a la pesquería dependen de factores ambientales. Tiene buena respuesta selectiva
	Calidad de captura	Calidad aceptable, por manipuleo y preservación a bordo.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Impacto menor al fondo marino
	Bycatch	No más del 10% de descarte de especies no objetivo
	Costo de Energía	Alto por la distancia a recorrer
	Estrés del pez	Mediano a Alto estrés, producido por la lucha del animal con el anzuelo y el tiempo efectivo (reposo), y a la profundidad de pesca 1500 a 2000 m.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Es de alto riesgo. Las maniobras con gran probabilidad de enganches de anzuelo en las manos y otras partes del cuerpo del pescador. Los riesgos en el arte de espinel de fondo por lo general se encuentran el de sobreesfuerzos en el izado de las capturas. Jornadas laborales prolongadas. Riesgo Ergonómico
	Costo del arte de Pesca	S/. 80 000 nuevos soles
	Facilidad de uso	La dificultad media del uso de este arte es la realización del trabajo repetitivo y tedioso (encarne, alistamiento, arriado e izado del arte y capturas entre otros)
	Aplicabilidad	Se realiza en zonas fangosas y rocosas.
	Diseño	El espinel para bacalao, tiene su cierta complejidad debido a que no es un espinel de fondo simple sino que tiene retenida.
	Cobertura espacial	Por cada anzuelo tiene un área de acción de 25 m2 de 600 anzuelos por 02 líneas por embarcación
	Ayudas Tecnológicas	Poseen GPS portátil. Ecosondas GPS, en algunos casos, Teléf. celular para comunicación. Utilización de carta satelitales. Hallador palangrero, equipo hidráulico de levantamiento de cargas.

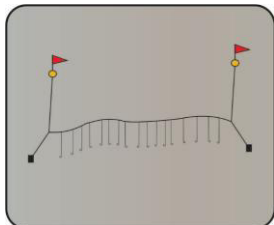
Anexo 13. Espinel Superficie pelágicos mayores/Surface Longline /LLS 09.3.0



Espinel Superficie pelágicos mayores/Surface Longline /LLS 09.3.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Arte de pesca pasivo selectivo para el perico, 98%, remueve 6 especies de otros peces. (2%) Octubre 2014 febrero 2015 Pucusana.
	Selectividad por tallas	Hay una marcada estacionalidad en la captura de especímenes dentro de la TMC de noviembre 2014 a febrero 2015 Incidencia de juveniles en octubre 2014. (Octubre 2014 – Febrero 2015) Pucusana. Mayor porcentaje de juveniles entre mayo 2012 a septiembre 2013 entre 18 al 50% (enero 2012 a setiembre 2013. Paita-Pucusana-Ilo-flota palangrera atunera.)
	Calidad de captura	Rango de calidad aceptable a no aceptable –amplio-, por efecto del largo tiempo de las faenas y mal manipuleo y conservación
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	mediano impacto con aves y mamíferos marinos y con tortugas
	Bycatch	Dentro del 10 % del reglamento, juveniles, bajo descarte
	Costo de Energía	En invierno tienen la especie objetivo lejos de costa, gastan más combustible.
	Estrés del pez	Mediano a Alto estrés, producido por la lucha del animal con el anzuelo y el tiempo efectivo (reposo)
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Es de alto riesgo. Las maniobras con gran probabilidad de enganches de anzuelo en las manos y otras partes del cuerpo del pescador. Los riesgos en el arte de espinal por lo general se encuentran el sobreesfuerzo en el izado de las capturas. Riesgo Ergonómico
	Costo del arte de Pesca	S/. 25 000 soles
	Facilidad de uso	Procesos en la actividad del espinal superficial de altura es de dificultad en el uso trabajo repetitivo y tedioso (encarne, alistamiento, arriado e izado del arte y capturas entre otros) en un lugar inestable, en continuo movimiento. Jornadas laborales prolongadas. Condiciones ambientales adversas.
	Aplicabilidad	Se realiza en las capas superficiales del mar.
	Diseño	El espinal para perico y tiburón es simple.
	Cobertura espacial	Área de cobertura es de 21 m2 por anzuelo con un total de 1700 anzuelos en el set ocupando unas 15 mn en línea recta aproximadamente.
	Ayudas Tecnológicas	Poseen GPS portátil. Ecosondas GPS, Utilización de carta satelitales. Pequeños winches equipamiento mínimo en cubierta

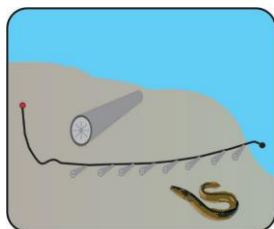
Anexo 14. Espinel de fondo esp. costeras / coastal Bottom Longline /LLS 09.3.0



Espinel de fondo esp. costeras / coastal Bottom Longline /LLS 09.3.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Altamente selectivo después de los 80 m de profundidad, en áreas cerca de la costa se registra variada fauna acompañante. Espinel horizontal: Cancas: Especie objetivo Congrio rojo <i>Brotula clarkae</i> (33 %), congrio gato <i>Genypterus maculatus</i> (23 %), peje blanco <i>Caulolatilus affinis</i> (16 %), otras especies :merluza <i>Merluccius gayi</i> peruanus (12 %), Anguila <i>Ophichthus remiger</i> (5 %), morena <i>Muraena</i> sp., Gymnothorax sp. , doncella <i>Hemanthias peruanus</i> , mero pescado, raya, cabrilla <i>Paralabrax humeralis</i> , diablo Pontinus furcirhinus., lorna, bereche con barbo, camotillo. (2003-2004). Espinel vertical de fondo (Ñuro) : 95% merluza (2010-2017)
	Selectividad por tallas	Se registra pocos juveniles en caladeros cerca de la costa. Las especies principales de descartes: anguila, morena y camotillo juveniles
	Calidad de captura	Buena por tiempos de reposo menores a 1 hora
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Casi nulo, excepto en los enganches sobre fondo accidentado.
	Bycatch	Bajo, descarte
	Costo de Energía	Menor, uso de vela
	Estrés del pez	Estrés mínimo, Por su enganche y esfuerzo por liberarse.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Alto riesgo por los numerosos anzuelos que lo componen, las estibas, los enganches en el fondo y la rapidez en las maniobras de calado y virado.
	Costo del arte de Pesca	Los espineles horizontales en promedio por sección S/ 150.00 soles, y se emplean hasta 6 secciones. Los espineles verticales en promedio S/. 120.00 set
	Facilidad de uso	Relativamente fácil. Se deben extremar los cuidados y seguridad en cada una de las etapas de su preparación previa al calado y durante las maniobras de calado y virado
	Aplicabilidad	Espinel horizontal salvo zonas muy accidentadas. Espinel vertical en todas las zonas.
	Diseño	Diseño y estructura simple; en los espineles horizontales de fondo; En los espineles verticales con características propias por la especie a capturar y la zona de pesca.
	Cobertura espacial	Caladeros cerca de la costa hasta las 100 Bz de profundidad, por 6 a 8 horas/día.
	Ayudas Tecnológicas	Sin ayuda

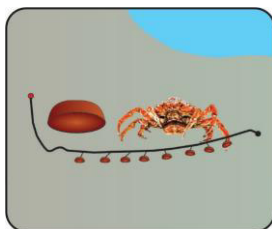
Anexo 15. trampas o nasas anguileras /Eel pots /FPO 08.2.0



Trampas o nasas anguileras /Eel pots /FPO 08.2.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	La fauna acompañante representa el 2% compuesta por: morenas, congrios, merluzas y cangrejos principalmente. Buena respuesta selectiva por especie
	Selectividad por tallas	Se captura por encima de la talla reglamentada menor al 20% de juveniles, los ejemplares de menor tamaño se devuelven al mar
	Calidad de captura	En general salen vivas y presenta un buen estado.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	El contacto de las nasas anguileras es en el sustrato fangoso generalmente es relativamente bajo. El impacto mayor es la pérdida de las nasas en el sustrato que generaría pesca fantasma de crustáceos y otros organismos.
	Bycatch	Bajas pesca incidental y descartes.
	Costo de Energía	Menor consumo de combustible durante las operaciones de pesca. Arte de pesca pasivo.
	Estrés del pez	La anguila está sometida a un estrés alto, se ve confinado a los tubos con una alta concentración de especímenes. Esto se mitiga cuando se colocan en una bodega acondicionada para la recepción de las anguilas vivas con agua recirculada y cremolada.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Es de alto riesgo, durante el calado (enganche de nasas) y virado (desenganche de nasas) de la línea madre, embarcaciones que trabaja en los veriles de profundidad desde 40 a 350 metros
	Costo del arte de Pesca	S/. 60 000 soles set completo de 800 nasas
	Facilidad de uso	Es difícil, se requiere especialización. Personal calificado en determinar zonas de pesca, pescadores hábiles en maniobras de estibado ordenado, tendido, cobrado del arte de pesca de nasas, línea madre, snaps, señalizadores y otros componentes especiales para su operatividad.
	Aplicabilidad	Su aplicabilidad depende del conocimiento de los caladeros de pesca. Cuidado con las zonas de trabas y tipo de sustrato.
	Diseño	Está compuesta por una línea madre de 7 000 m de longitud aprox. De donde penden reinales con una separación cada 6 m. y conectadas a estos entre 600 a 1 000 nasas. Se usa Orinques cuya longitud esta función de la profundidad con banderines de señalización, con boyas y señal luminosas. Diseño y estructura compleja.
	Cobertura espacial	Tiempo efectivo (reposo) varía de 02 a 04 horas y su área de acción es de 1 m. del punto donde reposa la nasa.
	Ayudas Tecnológicas	Ecosonda de baja frecuencia, GPS, RADIO VHF, RADIO HF, Halador, Guiador, bodega con Acondicionamiento Térmico para receptionar la pesca de anguila vivas con agua recirculada y en cremolada. Todas cuentan con SISESAT y sistema EPIRB.

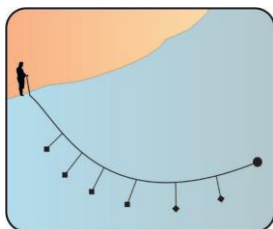
Anexo 16. Nasas para centolla /Eel pots /FPO 08.2.0



Nasas para centolla /Eel pots /FPO 08.2.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Paralomis longipes, Lithodes wiracocha, Lithodes panamensis y Lopholithodes diomedae, siendo la primera la más representativa (96%) Paralomis longipes (93,9%), Lithodes panamensis (5,5 %), Lopholithodes diomedae (0,3%) y Lithodes wiracocha (0,3%). Alta respuesta selectiva por especie
	Selectividad por tallas	Las mayores tallas medias mensuales fueron registradas en la especie Lithodes panamensis; estas estuvieron entre 112 y 143 mm para hembras y 136 y 147 mm para machos. Lithodes wiracocha tallas medias mensuales entre 93 y 104 mm hembras y 99 y 111 mm machos. Lopholithodes diomedae menores tallas, rango de 76 a 120 mm machos y de 67 a 97 mm hembras. Paralomis. longipes con mayor presencia tallas medias mensuales de 97 a 101 mm y de 101 a 116 mm para hembras y machos respectivamente.(2003-2004). La selectividad de talla de las nasas se puede mejorar con el uso de espacios de escape
	Calidad de captura	Calidad alta por la condición de captura.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	No se registra remoción de sustrato, inclusive en caso de calados en fondos rocosos, las nasas son estructuras livianas, existe alta probabilidad de pérdidas de nasas ocasionando pesca Fantasma
	Bycatch	Baja captura incidental en la mayoría de los caladeros
	Costo de Energía	Condicionado por la ubicación de los caladeros, el número de calados y cambios de áreas. Costo mediano
	Estrés del pez	No se registra, debido al volumen de la nasa, a la flexibilidad de la entrada y a la condición del virado.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Los riesgos son altos, las líneas de calado tienen maniobra rápido alta tensión y fuerzas, pesca de gran profundidad.
	Costo del arte de Pesca	Costo promedio por nasa S/. 250.00. Costo por set S/ 30 000.00 (orinques, línea madre de longitud
	Facilidad de uso	Relativamente difícil. Necesitándose especialización, para la ubicación de las áreas de pesca, pescadores diestros para las maniobras y labores a bordo.
	Aplicabilidad	Pueden calarse en casi todas las condiciones de área: fondo rocoso poco accidentado, arenoso, gravoso.
	Diseño	Estas nasas tienen una estructura de acero, cubiertas o forradas con paños de polietileno de color verde con mallero de 60 mm. Cono de plástico que rodea la boca de la trampa. Diseño poco complicado.
	Cobertura espacial	Tiempo de reposo desde 10 a 20 horas, Baja probabilidad de escape de los ejemplares capturados.
	Ayudas Tecnológicas	Ecosondas especiales para gran profundidad y GPS, (plotter), winches hidráulicos de fricción y halador. Sistemas de procesado primario a bordo.

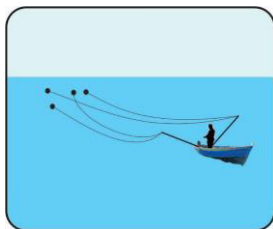
Anexo 17. Espinel de playa / coastal Beach hook and line /LX 09.9.0



Espinel de playa / coastal Beach hook and line /LX 09.9.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Altamente selectivo Chita Anisotremus scapularis 95%; Lisa Mugil cephalus Trambollo Labrisomus philippii, Lenguado Paralichthys adspersus; Pintadilla Cheilodactylus variegatus.
	Selectividad por tallas	Poco registro de especímenes juveniles.
	Calidad de captura	Buena estado
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Casi nulo, excepto en los enganches sobre fondo accidentado.
	Bycatch	Descartes mínimos.
	Costo de Energía	Sin huella Ecológica
	Estrés del pez	Estrés mínimo, Por su enganche y esfuerzo por liberarse.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Actividad de costa de menor riesgo.
	Costo del arte de Pesca	S/. 60 000 soles set completo de 800 nasas
	Facilidad de uso	De bajo costo, incluidos los espineles de cañón, espinales tipo "V", espineles de playa. Costo aproximado S/ 200.00 Nuevos Soles,
	Aplicabilidad	De fácil operación.
	Diseño	Diseño simple artesanal
	Cobertura espacial	Caladeros de playa de mínima cobertura hasta las 6 bz. aprox.
	Ayudas Tecnológicas	Sin ayuda

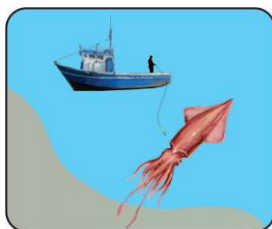
Anexo 18. Curricán / Trolling /LTL 09.6.0



Curricán / Trolling /LTL 09.6.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Capturas selectivas, de alto valor comercial, con poca o nula presencia de especies no deseadas
	Selectividad por tallas	Presencia de ejemplares de menor talla, son regresados al mar vivos.
	Calidad de captura	Buena condición, por efecto del corto tiempo de virado e izado a bordo de la captura: 2 a 4 minutos
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Ninguno. Ni en curricán de superficie, ni en el de fondo.
	Bycatch	Mínimo descarte.
	Costo de Energía	Huella ecológica mínima, navegación y pesca a vela.
	Estrés del pez	El leve estrés que se produce es por el esfuerzo por liberarse del anzuelo.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Es de bajo riesgo. Las maniobras de pesca se reducen a virar las líneas que enganchan ejemplares objetivo.
	Costo del arte de Pesca	Señuelo, reinal y línea de remolque Costo por set de 14 líneas aparejados (S/.1,146.00)
	Facilidad de uso	Fácil de operar, en navegación a vela se calan las líneas y se remolcan desde los diferentes puntos de retenida, sobre el tangón o palanquín, el velero o volador y la regala de escudo, todas en la línea de agua, para el caso de especies de superficie.
	Aplicabilidad	Versátil. Pesca superficial y de fondo.
	Diseño	Número de líneas y el tamaño de los señuelos varía según la especie objetivo, diseño simple.
	Cobertura espacial	depende de la acción del señuelo para motivar a la especie objetivo
	Ayudas Tecnológicas	Sin ayuda

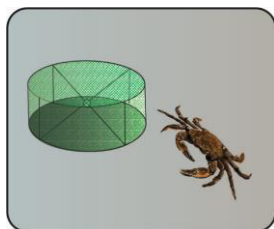
Anexo 19. Pinta potera / Squid Jig hand line /LHP 09.1.0



Pinta potera / Squid Jig hand line /LHP 09.1.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Selectividad interespecífica casi al 100 % de Pota
	Selectividad por tallas	Se evidencia que existe una relación entre la talla captura y las características de la potera (tamaño, número de ejes y coronas). Trabajo a futuros desarrollar Experimentos de selectividad para determinar el área de contacto de potera y el desprendimiento de la pota.
	Calidad de captura	Buena calidad cuando la zona de pesca está cerca y el uso de hielo es primordial
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	El arte de pesca no tiene contacto con los fondos marinos; sin embargo durante proceso manipuleo de la captura de la pota se eliminan las vísceras, pluma, piel y pico que son arrojadas al mar, muchas veces muy cercana a la zona costera.
	Bycatch	Mínimo descartes
	Costo de Energía	La flota se desplaza a las zonas de mayor frecuencia de uso entre 30 y 50 mn. Se genera un menor consumo de combustible durante las operaciones de pesca.
	Estrés del pez	El estrés del calamar es menor.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	El riesgo aumenta en el proceso de virado sobre todo cuando son ejemplares de mayor tamaño y peso hay problemas de seguridad, implicancias ergonómicas.
	Costo del arte de Pesca	S/. 60.00 nuevos soles cada potera, se emplean en promedio 07 unidades por faena de pesca. Renovación de poteras cada 04 meses.
	Facilidad de uso	Es fácil, los pescadores identifican las zonas de pesca, utilizan las cartas satelitales TSM IMARPE para ubicar zonas probables de Captura de pota. Mediante atracción a luminosa esperan la aproximación para empezar pintar hasta que la calamar gigante enganche en la potera.
	Aplicabilidad	Su aplicabilidad depende del conocimiento de los caladeros de pesca. Cuidado con las zonas de trabas y tipo de sustrato.
	Diseño	Es un arte de pesca muy sencilla conformada por 01 línea de mano que al final tiene la potera, es operado por 01 pescador en forma manual. Las poteras son de diversos tamaños y formas, se está investigando si existe relación con la talla de los ejemplares.
	Cobertura espacial	Su área de acción está en función del área de atracción luminosa es de 6 metros de radio y de intensidad hasta 10 m profundidad desde la ubicación del foco aproximadamente.
	Ayudas Tecnológicas	Sin ayudas

Anexo 20. Nasa cangrejera costera/ Coastal pot crab /FPO 08.2.0



Nasa cangrejera costera/ Coastal pot crab /FPO 08.2.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Cangrejo violáceo <i>Platyxanthus orbigny</i> (96%), Cangrejo peludo <i>Cancer setosus</i> Cangrejo cockerí <i>Platyxanthus cokeri</i>
	Selectividad por tallas	Se escoge los de mayor tamaño
	Calidad de captura	Calidad alta por la condición de captura.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Ninguno, la nasa no es cerrada lo que no aplica la Pesca Fantasma en caso de pérdida. Salvo el material sintético no degradable.
	Bycatch	Algunos caracoles no comerciales
	Costo de Energía	No hay un gasto en combustible, normalmente esta tarea se realiza con remos
	Estrés del pez	No se registra
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Riesgo mínimo.
	Costo del arte de Pesca	Costo promedio por nasa S/. 30 soles.
	Facilidad de uso	Fácil operación, tendido lineal en conjunto o individual.
	Aplicabilidad	Cerca de la costa
	Diseño	Diseño muy simple, con una estructura de fierro en la base y cubierto con un paño de malla de PA de 13 mm "anchovetero". Colocados en una línea madre de polietileno (PE) o PA nylon. Con reinales o se tienden individual.
	Cobertura espacial	3 m2 de área efectiva por nasa
	Ayudas Tecnológicas	Sin ayuda

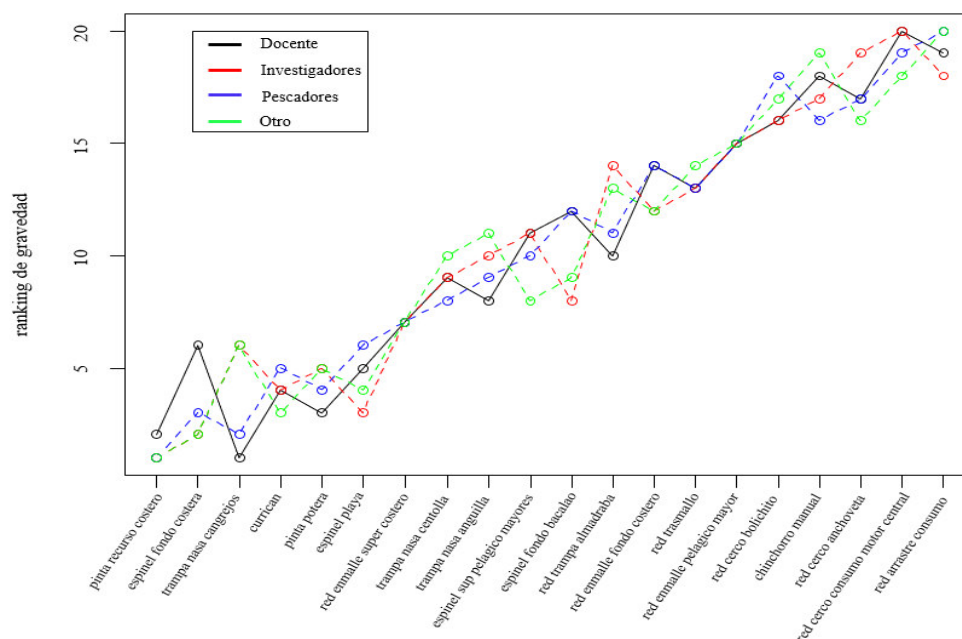
Anexo 21. Línea de mano con anzuelo / handline /LHP 09.1.0



Línea de mano con anzuelo / handline /LHP 09.1.0

Matriz	Variables	Características
Matriz de control de captura	Selectividad por especies	Mayoritarias capturas objetivo, con muy pocas especies de fauna acompañante
	Selectividad por tallas	Existe una relación directa entre el tamaño del anzuelo, carnada y tamaño de pez
	Calidad de captura	Muy buena calidad.
Matriz de Impacto al Ecosistema Marino	Efecto sobre el hábitat	Mínimo impacto en el ecosistema marino
	Bycatch	No hay evidencias de capturas de pesca incidental
	Costo de Energía	Según la distancia de los caladeros pesca cercana a la costa, consumo de combustible es mínimo
	Estrés del pez	No existe estrés la captura es inmediata cuando el pez muerde el anzuelo.
Matriz de operatividad del arte de pesca	Seguridad	Mínimo riesgo, poca probabilidades de enganche con los anzuelos por tratarse de una actividad desarrollada por pescadores con mucha experiencia y destreza.
	Costo del arte de Pesca	S/. 10.00 soles el juego de líneas de mano
	Facilidad de uso	Poca dificultad para su empleo, requiriéndose pescadores experimentados hábiles para "pintear".
	Aplicabilidad	Las ubicaciones de zonas de pesca son por lo general son zonas rocosas y arenosas.
	Diseño	Diseño sencillo conformado por línea principal al final va el anzuelo o anzuelos con sus plomo Algunos pescadores arman y montan particularidades sobre su arte línea de mano con anzuelo, utilizan carnada o fabrican señuelos
	Cobertura espacial	Una cobertura de acción por línea de mano de anzuelo de 2 m2.
	Ayudas Tecnológicas	No cuenta con ayudas tecnológicas; prima la experiencia del pescador

Anexo 222. Ranking de impacto de las artes de pesca por grupo de entrevistados



Fuente: elaboración propia (2018).

Anexo 233. Correspondencia entre los coeficientes de correlación (Impacto de las artes de pesca) de los expertos entrevistados por grupo de interés

	Academia	Investigador	Pescador	Otros
Academia	1			
Investigador	0,7757283	1		
Pescador	0,7578947	0,8918237	1	
Otros	0,8918237	0,8359788	0,8284989	1
Promedio	0,83029135			

Todos los coeficientes de correlación de Tau de Kendall son significativos en el nivel $\alpha = 0,01$

Fuente: elaboración propia (2018).

Anexo 244. Matriz de Control de Captura

Artes de Pesca	Calidad de Captura	Selectividad por especies	Selección de tallas	Index
Red cerco Anchovetera	2,2	2,1	1,6	2,0
Red cerco de consumo motor central	2,6	1,7	1,6	2,0
Red de cerco bolichito de bolsillo fuera de borda	2,1	1,7	1,3	1,7
Chinchorro manual	2,5	1,5	1,4	1,8
Red de arrastre consumo	1,7	1,3	1,4	1,5
Red de enmalle Superficial de recursos costeros	3,9	3,5	3,4	3,6
Red de Enmalle de Fondo de recursos costeros	3,5	3,0	3,2	3,3
Red trasmallo	3,1	2,7	2,7	2,8
Red de enmalle de pelágicos mayores	3,5	3,4	3,1	3,4
Trampa o nasa: Cangrejos	4,4	4,3	3,5	4,1
Trampa o nasa: centolla	4,3	4,1	3,7	4,1
Trampa o nasa: anguilla	4,5	4,0	3,5	4,0
Red de trampa o almadraba	3,8	3,3	3,0	3,3
Espinel de playa	3,8	3,7	3,7	3,7
Espinel fondo especies costeras	4,2	4,0	3,9	4,0
Espinel fondo bacalao	3,5	3,5	3,6	3,5
Espinel superficie pelágicos mayores	3,7	3,8	3,7	3,8
Pinta Recursos costeros	4,5	4,1	3,8	4,1
Pinta Potera	4,1	4,4	3,8	4,1
Curricán	4,2	3,8	3,7	3,9

Fuente: elaboración propia (2018).

Anexo 255. Matriz de Impacto ecosistémico marino

Artes de Pesca	Efecto sobre el hábitat	Costo de energía	Descarte Bycatch.	Estrés en el pez	Index
Red cerco Anchovetera	1,9	2,0	1,8	1,9	1,9
Red cerco de consumo motor central	2,0	1,8	1,4	1,5	1,7
Red de cerco bolichito de bolsillo fuera de borda	1,4	2,3	1,5	1,5	1,7
Chinchorro manual	1,4	2,4	1,7	1,6	1,8
Red de arrastre consumo	1,4	2,0	1,4	1,8	1,6
Red de enmalle Superficial de recursos costeros	4,5	4,0	3,5	3,5	3,9
Red de Enmalle de Fondo de recursos costeros	2,0	3,0	2,6	2,8	2,6
Red trasmallo	2,6	3,4	2,3	2,7	2,7
Red de enmalle de pelágicos mayores	3,4	2,6	2,1	2,7	2,7
Trampa o nasa: Cangrejos	4,0	4,3	4,0	4,3	4,1
Trampa o nasa: centolla	3,7	2,9	4,0	3,6	3,6
Trampa o nasa: anguilla	3,4	3,0	3,8	3,4	3,4
Red de trampa o almadraza	3,3	3,5	3,4	3,5	3,4
Espinel de playa	4,1	4,5	4,0	4,0	4,1
Espinel fondo especies costeras	4,3	4,3	3,9	3,8	4,1
Espinel fondo bacalao	3,4	2,6	3,9	3,0	3,2
Espinel superficie pelágicos mayores	4,1	2,8	4,0	3,3	3,5
Pinta Recursos costeros	4,6	4,3	4,4	4,2	4,4
Pinta Potera	4,5	3,3	4,5	4,0	4,1
Curricán	4,4	4,1	4,1	4,1	4,2

Fuente: elaboración propia (2018).

Anexo 266. Matriz de Operatividad del Arte de Pesca

Artes de Pesca	Seguridad	Costo del arte de pesca	Facilidad de Uso	Diseño	Cobertura espacial	Ayudas Tecnológicas	Index
Red cerco Anchovetera	2,0	1,7	2,3	2,2	2,0	2,1	2,1
Red cerco de consumo motor central	2,2	2,1	2,1	1,6	2,1	1,7	2,0
Red de cerco bolichito de bolsillo fuera de borda	2,3	2,4	2,6	2,6	2,4	1,9	2,4
Chinchorro manual	2,0	2,1	2,5	2,2	1,7	2,6	2,2
Red de arrastre consumo	1,5	2,5	2,6	2,3	2,4	2,3	2,3
Red de enmalle Superficial de recursos costeros	4,2	3,8	3,5	3,8	3,2	4,0	3,8
Red de Enmalle de Fondo de recursos costeros	3,0	3,0	3,2	3,2	3,4	2,7	3,1
Red trasmallo	2,9	3,1	3,5	3,1	3,0	3,3	3,1
Red de enmalle de pelágicos mayores	3,0	2,4	3,3	3,1	2,4	2,5	2,8
Trampa o nasa: Cangrejos	4,2	3,9	4,0	4,1	4,1	3,9	4,0
Trampa o nasa: centolla	3,3	2,8	2,7	2,8	2,8	3,2	2,9
Trampa o nasa: anguilla	3,3	2,7	2,8	2,9	3,6	3,0	3,1
Red de trampa o almadraba	2,8	2,5	2,9	2,2	3,6	3,3	2,9
Espinel de playa	3,8	4,1	4,3	4,1	3,9	4,1	4,1
Espinel fondo especies costeras	3,8	3,9	4,0	3,9	3,8	3,9	3,9
Espinel fondo bacalao	3,4	2,4	2,5	3,0	3,6	2,7	2,9
Espinel superficie pelágicos mayores	3,2	2,3	2,9	3,3	2,5	2,3	2,7
Pinta Recursos costeros	3,9	4,2	4,3	4,3	3,6	4,0	4,1
Pinta Potera	3,6	3,8	3,7	4,3	4,3	3,9	3,9
Curricán	4,0	4,0	4,1	4,0	3,7	4,0	4,0

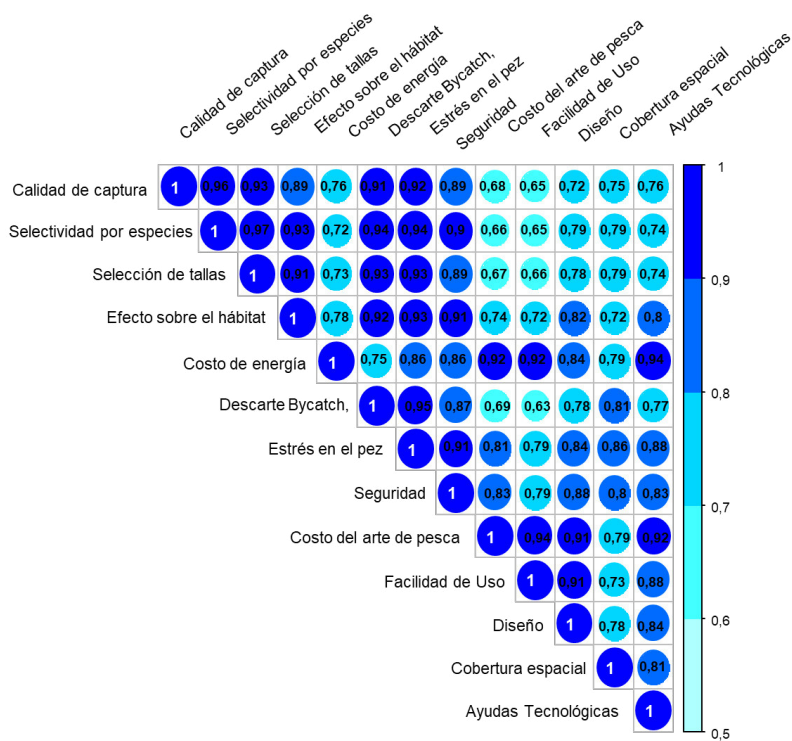
Fuente: elaboración propia (2018).

Anexo 277. Matriz de datos (20x13) del resultado de las puntuaciones de las matrices de impacto de las artes de pesca artesanal peruana.

$$X = \begin{bmatrix} 2,2 & 2,1 & 1,6 & 1,9 & 2 & 1,8 & 1,9 & 2 & 1,7 & 2,3 & 2,2 & 2 & 2,1 \\ 2,6 & 1,7 & 1,6 & 2 & 1,8 & 1,4 & 1,5 & 2,2 & 2,1 & 2,1 & 1,6 & 2,1 & 1,7 \\ 2,1 & 1,7 & 1,3 & 1,4 & 2,3 & 1,5 & 1,5 & 2,3 & 2,4 & 2,6 & 2,6 & 2,4 & 1,9 \\ 2,5 & 1,5 & 1,4 & 1,4 & 2,4 & 1,7 & 1,6 & 2 & 2,1 & 2,5 & 2,2 & 1,7 & 2,6 \\ 1,7 & 1,3 & 1,4 & 1,4 & 2 & 1,4 & 1,8 & 1,5 & 2,5 & 2,6 & 2,3 & 2,4 & 2,3 \\ 3,9 & 3,5 & 3,4 & 4,5 & 4 & 3,5 & 3,5 & 4,2 & 3,8 & 3,5 & 3,8 & 3,2 & 4 \\ 3,5 & 3 & 3,2 & 2 & 3 & 2,6 & 2,8 & 3 & 3 & 3,2 & 3,2 & 3,4 & 2,7 \\ 3,1 & 2,7 & 2,7 & 2,6 & 3,4 & 2,3 & 2,7 & 2,9 & 3,1 & 3,5 & 3,1 & 3 & 3,3 \\ 3,5 & 3,4 & 3,1 & 3,4 & 2,6 & 2,1 & 2,7 & 3 & 2,4 & 3,3 & 3,1 & 2,4 & 2,5 \\ 4,4 & 4,3 & 3,5 & 4 & 4,3 & 4 & 4,3 & 4,2 & 3,9 & 4 & 4,1 & 4,1 & 3,9 \\ 4,3 & 4,1 & 3,7 & 3,7 & 2,9 & 4 & 3,6 & 3,3 & 2,8 & 2,7 & 2,8 & 2,8 & 3,2 \\ 4,5 & 4 & 3,5 & 3,4 & 3 & 3,8 & 3,4 & 3,3 & 2,7 & 2,8 & 2,9 & 3,6 & 3 \\ 3,8 & 3,3 & 3 & 3,3 & 3,5 & 3,4 & 3,5 & 2,8 & 2,5 & 2,9 & 2,2 & 3,6 & 3,3 \\ 3,8 & 3,7 & 3,7 & 4,1 & 4,5 & 4 & 4 & 3,8 & 4,1 & 4,3 & 4,1 & 3,9 & 4,1 \\ 4,2 & 4 & 3,9 & 4,3 & 4,3 & 3,9 & 3,8 & 3,8 & 3,9 & 4 & 3,9 & 3,8 & 3,9 \\ 3,5 & 3,5 & 3,6 & 3,4 & 2,6 & 3,9 & 3 & 3,4 & 2,4 & 2,5 & 3 & 3,6 & 2,7 \\ 3,7 & 3,8 & 3,7 & 4,1 & 2,8 & 4 & 3,3 & 3,2 & 2,3 & 2,9 & 3,3 & 2,5 & 2,3 \\ 4,5 & 4,1 & 3,8 & 4,6 & 4,3 & 4,4 & 4,2 & 3,9 & 4,2 & 4,3 & 4,3 & 3,6 & 4 \\ 4,1 & 4,4 & 3,8 & 4,5 & 3,3 & 4,5 & 4 & 3,6 & 3,8 & 3,7 & 4,3 & 4,3 & 3,9 \\ 4,2 & 3,8 & 3,7 & 4,4 & 4,1 & 4,1 & 4,1 & 4 & 4 & 4,1 & 4 & 3,7 & 4 \end{bmatrix}$$

Fuente: elaboración propia (2018).

Anexo 288. Gráfico de correlación de las variables de impacto.



Fuente: elaboración propia (2018).

Anexo 29. De las estadísticas Aplicadas

Generalmente en los estudios de estadística aplicada a las pesquerías es de interés estudiar asociaciones y agrupaciones de los distintos factores los cuales presentan diverso comportamiento que se pretende cuantificar y visualizar.

Análisis previo de los datos (Verificación de normalidad y homogeneidad).

En este contexto se describe las pruebas de Shapiro-Wilk, Test de Bartlett y prueba de Doornink-Hansen, que permiten verificar la normalidad univariada, igualdad de varianzas (homogeneidad) y la normalidad multivariada respectivamente. Este análisis previo es indispensable porque otras pruebas estadísticas requieren de estos supuestos para llevarlos a cabo.

Prueba univariada de Shapiro-Wilk

Samuel Shapiro & Martin Wilk proponen en 1965 una prueba estadística para verificar que la distribución normal describe bien a un conjunto de datos x_1, x_2, \dots, x_n . su análisis se centra en las matrices de varianza y covarianza, así como también las esperanzas de las estadísticas de una muestra aleatoria, donde la estadística de prueba es hallada mediante una distribución nula asintótica, generalmente funciona para muestras pequeñas ($n \leq 30$) (Delgado de la Torre, 2004). Contraste de hipótesis:

H_0 : la distribución normal es adecuada para los datos.

H_1 : la distribución normal no es adecuada para los datos.

Prueba de homogeneidad de varianzas - test de Bartlett

Esta prueba se usa para comprobar si k muestras tienen varianzas iguales. Las variaciones iguales entre las muestras se llaman homogeneidad de varianzas. (Snedecor & Cochran, 1989).

Contraste de hipótesis

H_0 : Las varianzas en las muestras (antes y después de la inducción) relacionadas son iguales.

H_1 : Las varianzas en las muestras (antes y después de la inducción) relacionadas no son iguales.

Prueba multivariante de normalidad de Doornik-Hansen.

La prueba de Doornik-Hansen (DH) para normal multivariada es una poderosa alternativa a la prueba de Shapiro Wilk univariada. La prueba de Doornik-Hansen se basa en la asimetría y las curtosis de los datos multivariados que se transforman para asegurar la independencia. La estadística de prueba se basa en Transformaciones de Skewness y Kurtosis que están mucho más cerca de la normalidad que las medidas de momento inicial (Doornik & Hansen, 2008).

Contraste de hipótesis

H_0 : la distribución normal multivariada es adecuada para los datos.

H_1 : la distribución normal multivariada no es adecuada para los datos.

Del análisis multivariado

Análisis componentes principal (ACP)

Es un método de análisis multivariado de datos donde su objetivo principal del ACP es la reducción de las variables, manteniendo la máxima cantidad de información presentes en una tabla de datos cuantitativos donde habrá reducido la dimensión del problema a costa de una pequeña pérdida de información.

Es importante resaltar el hecho de que el concepto de más información se relaciona con el de mayor variabilidad o varianza. Cuanto mayor sea la variabilidad de los datos (varianza) se considera que existe mayor información, lo cual está relacionado con el concepto de entropía.

Objetivo: dadas las n observaciones de p variables, se analiza si es posible representar adecuadamente esta información con un número menor de variables construidas como combinaciones lineales de las originales.

Permite representar óptimamente en un espacio de dimensión pequeña, observaciones de un espacio general p -dimensional. En este sentido el componente principal es el primer paso para identificar posibles variables latentes o no observadas, que están ganando la variabilidad de datos.

Permite transformar las variables originales, en general correlacionadas, en nuevas variables no correlacionadas, facilitando la interpretación de los datos. Esta técnica se usa como una herramienta exploratoria para facilitar la descripción e interpretación de los datos. El problema de inferir si las propiedades de reducción de la dimensión encontradas en los datos pueden extenderse a una población se estudiaría el análisis factorial (Peña, 2002)

Análisis Clúster

El análisis de Clúster, es una técnica estadística Multivariante cuya finalidad es separar un conjunto de objetos (exploratoria), en grupos de forma que los objetos de un mismo grupo sean similares entre sí, y los objetos de grupos diferentes sean lo más diferentes que se pueda.

Cuando se tiene un conjunto de variables que caracterizan a unos individuos, el análisis de clúster nos permite hacer grupos de individuos, de tal forma que, respecto a esas variables, los individuos agrupados son parecidos entre sí, y lo más distintos posibles respecto a los que están en los otros grupos. Se suele utilizar un principio de maximización de la varianza intergrupar mientras se minimiza la varianza intragrupal. En este estudio se aplica el análisis Clúster (Jerárquico) ya que las artes de pesca se agrupan por partes hasta clasificar todos los artes de Pesca, de una iteración a otra. (Peña, 2002)